برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

إعداد/ **نهلة عبد المعطى الصادق جاد الحق***

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم المساعد- كلية التربية- جامعة الزقازيق.

مستخلص البحث

يهدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك عن طريق برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم NGSS، وقامت الباحثة بإعداد مواد وأدوات البحث المتمثلة فى البرنامج المقترح فى مجال علوم الأرض والفضاء بعنوان " أنظمة الأرض والأنشطة البشرية" ودليل المعلم لتوضيح كيفية تدريس البرنامج واختبار مهارات التفكير عالى الرتبة ومقياس متعة التعلم فى العلوم، وتم استخدام المنهج التجريبى التصميم شبه التجريبى ذا المجموعة التجريبة الواحدة وطبق البحث على مجموعة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة العصلوجى الإعدادية المشتركة مركز الزقازيق محافظة الشرقية وكان عددهم ٤٢ تلميذاً، وتم التوصل إلى النتائج التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم ككل وفى مهاراته الفرعية كل على حده.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس متعة التعلم فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حده.

الكلمات المفتاحية: برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم، مهارات التفكير عالى الرتبة، متعة التعلم فى العلوم.

A Proposed Program based on Next Generation Science Standards NGSS for Developing Higher Order Thinking Skills and learning Enjoyment for middle school students.

Abstract

The research aims to develop higher order thinking skills and the enjoyment of learning among middle school students through a proposed program based on next generation science standards (NGSS), The researcher prepared research materials and tools represented in the proposed program in the field of earth and space sciences entitled "Earth systems and human activities" and a teacher's guide to explain how to teach the program, test higher order thinking skills, and measure learning enjoyment in science, The experimental approach was used for the quasi-experimental design with one experimental group, and the research was applied to a group of second-grade preparatory students at Al-Aslouji Joint Preparatory School, Zagazig Center, Sharkia Governorate, and the number was 42 pupils, The following results were reached:

1- There are statistically significant differences between the mean scores of students in the pre and post applications to test higher order thinking skills in the sciences as a whole and in its sub-skills separately.

2- There are statistically significant differences between the mean scores of students in the pre and post applications of the learning enjoyment scale in the sciences as a whole and in its sub-dimensions separately.

Keywords: proposed program based on next generation science standards NGSS, higher order thinking skills, learning enjoyment in science.

برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

إعداد/ **نهلة عبد المعطى الصادق جاد الحق***

استاذ المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم المساعد- كلية التربية- جامعة الزقازيق.

مقدمة

يتميز العصر الحالى بأنه عصر العلم، فلم يعد قياس رصيد الدول بما تمتكله من ثروات وموارد طبيعية ولكن بما تمتلكه من عقول مفكرة قادرة على إحداث التقدم والأزدهار فى جميع مجالات الحياة، مما ألقى بمسئوليات جديدة على عاتق المؤسسات التعليمية في إعداد الأفراد وتنمية قدراتهم ليتمكنوا من التعامل مع كل ما هو جديد وكيفية الاستفادة منه، ولذلك أصبحت صناعة العقول المفكرة والقادرة على التفكير وإنتاج أفكار جديدة من المتطلبات الأساسية لهذا العصر.

ويعد تنمية التفكير بأنواعه المختلفة أحد أهداف تدريس العلوم التى يجب العمل على تنميتها بطرق مختلفة لدى التلاميذ للتكيف مع كل ما هو جديد والقدرة على الاستفادة منه، وتعتبر مهارات التفكير عالى الرتبة من أحد مهارات التفكير ذات المستوى العقلى العالى.

فمهارات التفكير عالى الرتبة تهتم بكيفية حدوث التعلم ومدى تأثيره على تغير خبرات التلاميذ أى كيفية اكتساب معلومات متداخلة والاستفادة منها فى حل المشكلات المتعددة التى تواجههم، فتركز على التعلم العميق بدلا من التعلم السطحى للاستفادة منه والقدرة على إنتاج أفكار وحلول جديدة.(Kim et al, 2020, 3)

ويحدث التفكير عالى الرتبة عندما يحصل التلميذ على معلومات جديدة ويتم حفظها فى الذاكرة؛ لتجميعها وربطها مع المعارف والمعلومات السابقة الموجودة لديه، ثم يتم

توليد هذه المعلومات مرة أخرى لتستخدم فى حل مشكلة ما أو تحقيق هدف ما. (Yee et al, 2015, 144)

ومهارات التفكير عالى الرتبة تساعد التلميذ فى تنمية مستواه الدراسى؛ حيث تؤدى إلى إحداث تكامل بين مهاراته

والمستويات العليا للجانب المعرفى، وذلك من خلال قيامه بعمل ترابطات وعلاقات واستنتاجات وتصنيف المعلومات وتقيمها وقدرته على التميز ومعالجة المعلومات بهدف حل المشكلات بصورة وظيفية من خلال ما لديه من معلومات تتسم بالابتكار والجدية. (عصام سيد، ٢٠١٩، ٤٩٦)

وتحقق مهارات التفكير عالى الرتبة العديد من الأهداف مثل إقرر التلميذ لما يؤمن به، وتجعله يحدد ماذا يجب أن يفعل لإبداع أفكار جديدة وأهداف مستقبلية من أجل صنع تنبؤات وحل مشكلات، وذلك عن طريق ربط المعلومات الجديدة التى يكتسبها بالخبرات السابقة لديه. (Ramadhan et al, 2019, 744)

وتستهدف مهارات التفكير عالى الرتبة تنشيط العمليات الذهنية لدى التلميذ مثل مهارات ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتى بما يمكنه من توليد أفكار جديدة تسهم فى تنمية قدرته على حل القضايا والمشكلات التى يتعرض لها بصورة وظيفية. (Smith & Davas, 2014, 32)

فمهارات التفكير عالى الرتبة تتطلب جهداً ذهنياً؛ لتوسيع حدود المعرفة التى تم اكتشافها للاستفادة منها وتطبيقها فى مواقف متعددة.

وأكد بحث Wilson & Narasuman (2020) على ضرورة تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى التلاميذ وذلك من خلال تطوير النظام التعليمى لكى يكونوا قادرين على مواجهة مواقف القرن الحادى والعشرين وأوصى بضرورة استثمار تحديات

وقدرات المعلمين واستراتيجياتهم لإحداث التكامل لدي التلاميذ فى مهارات التفكير عالى الرتبة واستخدامها فى حياتهم الواقعية.

فمهارات التفكير عالى الرتبة تجعل التلميذ يفكر فيما حوله ويسعى لكى يكتسب المعلومات من مصادر متعددة للاستثمارها والاستفادة منها وذلك يحتاج أن يكون لديه دافع لذلك، ويتكون لديه متعة التعلم حيث تمثل ناتج تعلم وجدانى، وظهر هذا المتغير الذى تسعى جميع المؤسسات التربوية إلى تحقيقه كمتطلب للجمع بين التعليم والترفيه؛ لجعل عملية التعلم أكثر فائدة ومتعة، ومادة العلوم أحد المواد التى يمكن تحقيق ذلك من خلالها لتمتعها بالجانبين النظرى والعملى.

فمتعة التعلم شعور وإحساس لدى التلميذ بالرضا والسعادة نتيجة لما يتعلمه من دروس العلوم ويستشعر بأهمية ما يتعلمه وفائدة العلمية بالنسبة له ولمجتمعه وإحساسه بأن ما يتعلمه مفيداً وليس عبئاً إضافياً أو هما مفروض عليه، (حسام الدين مازن، ٢٠١٥، ٢٦) فمتعة التعلم تجعل لدى التلاميذ إرتياح ورضا وشغف لدراسة الموضوعات العلمية.

فمتعة التعلم شعور بالسعادة والبهجة لدى التلاميذ بما يفعلونه أثناء التعلم فى بيئة تعليمية مرحة وممتعة بدون قلق أو توتر؛ فتعمل على زيادة الدافعية لديهم تقودهم إلى حب التعلم وفهم ما يتم تعلمه. (Xiao & Kenan, 2018, 35)

فمتعة التعلم لها دور إيجابى فى نجاح العملية التعليمية وتحقيق أهدافها، وتؤكد على إيجابية المتعلم ومشاركته بفاعلية فى بيئة تعليمية محفزة للتعلم، ومدعمة بالوسائل والأنشطة التعليمية المتنوعة التى تعمل على تنشيط ذهن المتعلم وإنخراطه فى العمل والبحث تحت توجيه وإرشاد من معلم نشط محفز للتعلم وقادر على توفير جو من الحرية والنشاط والحركة وضبط النظام داخل الصف. (سماح عيد،٢٠٢٠، ١٩)

ولتحقيق متعة التعلم يجب نقل المتعلم من مجرد متلقى سلبى للمعلومات إلى متفاعل وإيجابى يعتمد على نشاطه الذاتى مما يُكون لديه تعزيزاً داخلياً فيستمتع بالتعلم والمواقف

التعليمية، كما يلزم إمداده بالحوافز والدوافع التى تستثيره لاكتساب المهارات المتعددة والعمل على تدعيمها وتعزيزها بشتى الطرق.(ابتسام غانم، ٢٠١٦، ٣٧)

ويجب أن يكون لدى المعلمين شعور بأهمية عملية التدريس ويكون لديهم متعة للتدريس مما يزيد من دافعيتهم للتعليم، ويؤثر ذلك على تلاميذهم مما ينمى لديهم استمتاعهم بالتعليم والتعلم ويدفعهم إلى بذل قصارى جهدهم لتحقيق الأهداف المرجوه والأعمال الموكلة فى جو يسوده الارتياح والرضا والسعادة. وذلك ما توصل إليه بحث (Al-Shara,2015)

ولتحقيق متعة التعلم لدى التلاميذ يجب تقديم أنشطة نشطة إبداعية تعتمد على الاختيار الصحيح للطرق والظروف وطرق التعلم النشط أثناء تعلمهم، مما يؤدى إلى زيادة اكتسابهم للمعرفة وتنمية قدراتهم وزيادة اعتمادهم على أنفسهم. (Abykanova et al, 2016, 3340)

فمتعة التعلم تحتاج إلى بيئة تعلم ثرية، ومعلم محباً لمهنته وعلى واع بخصائص تلاميذه ويكون مشجعاً وداعماً لهم، ويسعى بكل طاقاته لتقديم تعلم ذى معنى بشكل مريح ويشعرهم بالسعادة والرضا والارتياح خلال تعلمهم، مما يمكنهم من الاستفادة منه فى حياتهم العلمية والعملية وذلك عن طريق تطبيق مهارات التفكير عالى الرتبة.

ولتحقيق ذلك سعت الباحثة لعمل برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards "NGSS" .

فمعايير العلوم للجيل القادم تتكون من ثلاثة أبعاد موجودة فى إطار معايير التربية العلمية من الروضة إلى الصف الثانى عشر(K-12) الذى أعده المجلس القومى للبحوث National Research Council (NRC)، والابعاد الثلاثة كالتالى: **الممارسات العلمية والهندسية** التى تصف سلوك العلماء أثناء إنخراطهم فى عمليات الاستقصاء وبناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعى، **الأفكار المحورية** التى تركز على مناهج

العلوم من الروضة إلى الصف الثانى عشر وتم تجميعها فى أربعة مجالات: العلوم الفيزيائية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهم، والمفاهيم العابرة أو المتقاطعة التى لها تطبيقات عبر جميع فروع العلوم. (Brownstein & Horvath, 2016, 45)

ويهدف تعليم العلوم وفقا لمعايير العلوم للجيل القادم إلى جعل التلميذ قادراً على الاشتراك فى المجال العلمى؛ لتطوير معرفته وفهمه للعلم كما يفعل العلماء وعدم التركيز المحدود على المحتوى الذى يمد التلميذ بمفاهيم ساذجة لطبيعة البحث العلمى، والاهتمام بتطبيق المعلومات والخبرات التى يتوصل إليها فى مجال حياته للاستفادة منها.

(Rommel & Hermann, 2013,54)

وفى معايير العلوم للجيل القادم تم استخدام مصطلح الممارسات بدلاً من المهارات، لأن الانخراط فى البحث العلمى لا يتطلب المهارات فقط ولكن المعلومات التى تتربط بهذه الممارسات.

فالممارسات ليست منفصلة عن بعضها كما كان سابقاً ولكن لابد أن تكون مترابطة، وتشير إلى ما يهم التلميذ وما يجب أن يتعلمه وتتضمن الممارسات العلمية التالى: طرح الأسئلة وتحديد المشكلات، تطوير واستخدام النماذج، تخطيط وتنفيذ الاستقصاء، تحليل البيانات وتفسيرها، الانخراط فى الجدل القائم على الدليل، الحصول على المعلومات وتقيمها،تصميم الحلول، واستخدام الرياضيات والتفكير الحسابى. (Ford, 2015, 1042)

وتهتم معايير العلوم للجيل القادم بإزالة الحواجز بين العلوم والهندسة للوصول إلى مبدأ وحدة المعرفة لإحداث تكامل المناهج، وتمثل أحد أهم الاتجاهات العالمية لبناء وتصميم المناهج.(منى السبيعى، ٢٠١٨، ١٩٢)

وأكد بحث Huff & Yager(2016) على ضرورة تضميين الممارسات العلمية والهندسية فى منهج العلوم وذلك عن طريق جعل التلميذ يلاحظ ظاهرة طبيعية مما يدفعه إلى طرح الأسئلة حولها وتحديد المشكلة الهندسية، كما يجب تدريبه على استخدام أدوات

جمع المعلومات وتحليلها، وذلك لتحديد المميزات والأنماط الهامة فى البيانات التى تم جمعها، كما يجب تشجيع التلميذ على صياغة أدلة تستند إلى البيانات التى يستخدمها فى عملية التفكير وتقديم الحجج المختلفة للدفاع عن تصميماته، والانخراط فى مناقشات علمية جادة لبناء تفسير متسق لهذه الظاهرة فى ضوء محكات ومعايير محددة لتحقيق معايير العلوم للجيل القادم.

فمعايير العلوم للجيل القادم تعتمد على التعلم كعملية متسلسلة ومترابطة لبناء المعارف، لآنها تقوم على مجموعة من الأفكار المحورية والسماح بالتعمق فيها، وتركز على التشابك بين المعرفة وكيفية الاستفادة منها فى تصميم الخبرات التى تتضمن تعليم العلوم والتصميم الهندسى؛ وذلك بهدف إعداد التلاميذ للحياة المهنية فى المستقبل، ولذلك قامت الباحثة بإعداد برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الاحساس بالمشكلة

نبغ الاحساس بالمشكلة من خلال:

ضعف مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وذلك ما توصل إليه بحث كل من: (ياسر عبده، ٢٠٠٨)، (حسين على،٢٠١٢)، (منار حسين، ٢٠١٥)، (رانيا محمد، ٢٠١٦)، (شيماء أحمد، ٢٠١٧)،(منذر العباسى، ٢٠١٨)، (السعدى السعدى، ٢٠١٩) أوصو بضرورة تنمية تلك المهارات لديهم، وذلك لأنها تتضمن تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير، وتهتم بإكتشاف معنى للمواقف والخبرة المعرفية مما يمكن التلاميذ من تفسير الأحداث والمواقف والمشكلات التى تواجههم والتوصل إلى حلول إبداعية .

كما أكد العديد من الأبحاث بضرورة تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة من خلال تدريس العلوم مثل بحث:

Saido et al,)،(Varutharaju&Ratnavadivel, 2014) Shukla & Dungsungnoen,)،(Yee et al, 2015)، (2015 Husamah et al,)،(Smith&Darvas, 2017)، (2016 (Mitana et al, 2018)، (Navhiappan et al, 2018)، (2018 Kim et al,)،(Ichsan et al, 2019)، (DeJager, 2019) 2020) لأنها تجعل التلاميذ قادرين على ممارسة المحاكمة العقلية أى توسيع حدود المعرفة التى تم التوصل إليها والاستفادة منها فى إنتاج أفكار وحلول جديدة ومبتكرة أى التركيز على التعلم العميق، وتنمى لديهم القدرة على التعلم مدى الحياة خارج نطاق المدرسة ومتضمناً عالم العمل.

ضعف الاهتمام بتنمية متعة التعلم لدى التلاميذ أثناء تعلم العلوم مما يؤدى إلى عزوفهم ونفورهم من تعلم العلوم وعدم وجود لديهم دافعية للتعلم لديهم وذلك ما توصل إليه بحث كل من (حسام الدين مازن، ٢٠١٥)، (Al-shara, 2015)، (ابتسام غانم، ٢٠١٦)، (عاصم عمر، ٢٠١٦)، (شرين خليل، ٢٠١٨) وأوصو بضرورة تنمية متعة التعلم لدى التلاميذ فى العلوم لأنها تجعلهم فى حالة من الارتياح والرضا والسعادة أثناء التعلم مما يجعل التعلم ذى فائدة.

كما أوصت العديد من الأبحاث بضرورة تحقيق متعة التعلم لدى التلاميذ مثل بحث: (نهى السيد، نورا على، ٢٠١٥)، Prasetyo&Sunardi,)،(Abykanova et al, 2016) (Garcia, 2019)، (Suraji et al, 2018)، (2018 ٢٠٢٠) لأنها تؤدى إلى زيادة دافعيتهم للتعلم، وتجعلهم أكثر نشاطاً

وإيجابياً ويقومون بإداء العديد من الأعمال الذى تجعلهم يشعرون بالمتعة أثناء عملية التعلم والراحة والسعادة.

وأوصت العديد من البحوث والدراسات والمؤتمرات مثل بحث (غازى رواقة، أمل المومنى، ٢٠١٦)، (وفاء البيعان، عبير حمامه، ٢٠١٧)، (غالب العتيبى، جبر الجبر، ٢٠١٧)، (منى السبيعى، ٢٠١٨)، (عبير أهل، ٢٠١٩) على ضرورة التأكيد على القائمين بتأليف وتطوير كتب العلوم تبنى معايير العلوم للجيل القادم"NGSS" ؛ لبناء وإعداد المناهج وتضمين أكثر للممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم العابرة أو المتقاطعة مع التركيز على العمق فى تناول الأفكار المحورية لفروع العلوم.

كما أوصى بحث Holland(2020) بضرورة تضمين معايير العلوم للجيل القادم فى مناهج العلوم للقرن الحادى والعشرين، ويتطلب ذلك كسر الحواجز بين التخصصات والمناهج التقليدية وتوفير المناخ الملائم للتوصل إلى حل للمشكلات عبر كل التخصصات كما يجب تدريب التلميذ على فهم الأبعاد الاجتماعية لتغير المناخ لتحسين الظروف الاقتصادية الاجتماعية.

وبحثCalmer(2019) أوصى بضرورة الاستمرار فى تعلم جميع فروع العلوم باستخدام معايير العلوم للجيل القادم لأنها تدعم الممارسة والخبرة وتصف كيف يحصل التلميذ على المعرفة العلمية فى القاعات العلمية، ويجب تعميم ذلك على كل العلوم.

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث فى تدنى مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وعدم تحقيق متعة التعلم لديهم، ويحاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤل الرئيس التالى: **ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم"NGSS" لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :-

١- ما معايير العلوم للجيل القادم المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- ما الإطار العام للبرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم.

٣- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية وتحقيق متعة التعلم أثناء تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهداف البحث:

تمثلت أهداف البحث الحالى فى:

١- التعرف على فاعلية البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٢- التعرف على فاعلية البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية وتحقيق متعة التعلم أثناء تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالى فيما يمكن أن تسهم به فى:

١- توجيه أنظار مخططى ومطورى المناهج إلى تنبى معايير العلوم للجيل القادم لبناء وإعداد المناهج.

٢- إعداد برنامج قائم على معايير العلوم للجيل القادم يمكن الاستفادة منه فى بناء برامج مماثلة.

٣- إعداد دليل معلم لتدريس البرنامج القائم على معايير العلوم للجيل القادم يمكن الاسترشاد به عند تدريسه.

٤- إعداد اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة يمكن الاستفادة منه من قبل الباحثين فى تصميم اختبارات مماثلة.

٥- إعداد مقياس متعة التعلم يمكن الاستفادة منه من قبل الباحثين فى تصميم مقاييس مماثلة فى ضوئه.

٦- الاستجابة للاتجاهات التربوية العالمية المعاصرة التى تحث على أهمية استخدام معايير العلوم للجيل القادم فى تعلم جميع فروع العلوم من الروضة إلى الصف الثانى عشر، للإثارة تفكير التلاميذ.

حدود البحث:

١- الحدود الموضوعية:

أ- برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم " أنظمة الأرض والأنشطة البشرية" ويتضمن الموضوعات التالية: الأرض والنظام الشمسى، أدوار المياه فى عمليات سطح الأرض، الموارد الطبيعية، الأخطار الطبيعية، التأثيرات البشرية على أنظمة الأرض، والتغيرات المناخية العالمية. ولذلك لمناسبتها للمرحلة العمرية وفقا لمعايير العلوم للجيل القائم فى مجال علوم الأرض والفضاء.

ب- اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم يقتصر على المهارات التالية: التنظيم، التساؤل الناقد، الاستنتاج، التفسير، صياغة التنبؤات، التطبيق، تحليل البيانات ونمذجتها، التركيب، وحل الأسئلة مفتوحة النهاية، وذلك لمناسبتها لطبيعة المرحلة العمرية، وآراء السادة المتخصصين.

ج- مقياس متعة التعلم يقتصر على الأبعاد التالية: ممارسة التلميذ حريته ونشاطه، العمليات التفاعلية، القدرة التنظيمية، وخلق واكتساب المعرفة(تقديم تعلم ذو معنى ومعزى)، وذلك لمناسبتهم للمرحلة العمرية، وآراء السادة المتخصصين.

٢- الحدود المكانية:- يطبق البحث على عينة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

٣- الحدود الزمانية: فترة تطبيق البرنامج المقترح خلال الفصل الدراسي الثانى من العام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م.

فروض البحث

فى ضوء أدبيات البحث سعى البحث الحالى للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم ككل وفى مهاراته الفرعية كل على حده لصالح التطبيق البعدى.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس متعة التعلم فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حده لصالح التطبيق البعدى.

منهج البحث:

إستخدم البحث الحالى المنهج التجريبي، والتصميم شبة التجريبى ذا المجموعة الواحدة، حيث إشتمل على مجموعة تجريبية يطبق عليها البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم" NGSS".

أدوات البحث:

١- اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم. (إعداد الباحثة)

٢- مقياس متعة التعلم فى العلوم. (إعداد الباحثة)

مصطلحات البحث:

فى ضوء إطلاع الباحثة على عدد من الأدبيات المرتبطة بمتغيرات البحث فإنها تحدد المصطلحات إجرائياً كما يلى:

١- البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم

Suggested Program based on Next Generation Science Standards

مجموعة الخطوات والإجراءات التى تبدأ بتحديد الأداءات التربوية المتوقعة من التلميذ والتى تصف رؤية معاصرة لتعليم العلوم فى القرن الحادى والعشرين من K-12 وتؤكد على التكامل لثلاث أبعاد فى تعليم العلوم: الممارسات العلمية والهندسية من خلال تصميم التجارب والأنشطة والبرامج الحاسوبية والأفكار المحورية الأساسية لعلوم الأرض والفضاء والمفاهيم العابرة أو المتقاطعة أو الشاملة؛ لفهم أعمق للأفكار الرئيسة فى فروع العلوم، ومتضمنا استراتيجيات التدريس المناسبة ومصادر التعليم والتعلم وأساليب التقويم المختلفة وملف إنجاز التلميذ.

٢- مهارات التفكير عالى الرتبة Higher Order Thinking Skills

توظيف التلميذ للعمليات العقلية لممارسة المحاكمة العقلية؛ لتوسيع حدود المعرفة التى تم إكتشافها وذلك من خلال عملية البحث والتحرى الدقيق متضمناً تنظيماً ذاتيا لعملية التفكير، لتحقيق هدف ما أو إيجاد حلول غير تقليدية للقضايا والمشكلات التى يتعرض لها، وتتضمن المهارات التالية: التنظيم، التساؤل الناقد، الاستنتاج، التفسير، صياغة التنبؤات، التطبيق، تحليل البيانات ونمذجتها، التركيب، وحل الأسئلة مفتوحة النهاية.

٣- متعة التعلم Learning enjoyment

شعور داخلى يتولد لدى التلاميذ بالاستمتاع الذهنى أثناء تعلم العلوم يجعلهم ينجذبون للمعرفة وتزيد من دافعيتهم للتعلم مع تقديم الدعم والتغذية الراجعة المناسبة لتعديل مسار

تعلمهم؛ مما يثير لديهم الاصرار على المثابرة والمشاركة الايجابية الفعالة فى أداء المهام التى توكل إليهم فيساعدهم فى تنظيم بنيتهم المعرفية ويجعل تعلمهم ذات معنى فيصبحو محبين للعلم والاستزادة منه، فيحقق لديهم الرضا والسعادة والبهجة أثناء التعلم.

أدبيات البحث

المحور الأول: معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards

تعد معايير العلوم للجيل القادم ناتجاً لعدة حركات للإصلاح وتطوير تعليم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية،حيث تم صياغتها فى ضوء الإطار المعرفى الذى طرحه المجلس القومى للبحوثNRC بالتعاون مع عدد من المؤسسات والهيئات مثل الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science (NAS) والرابطة القومية لمعلمى العلوم National Science Teachers Association (NSTA) و٢٦ ولاية رائدة Lead States ومنظمة (Achieve) منظمة تعليمية غير ربحية، وتم التوصل إلى هذه المعايير فى عام ٢٠١٣م ، ومن المتوقع أن تبنى المناهج فى ضوئها وذلك يصف الأبعاد التى يحتاجها المتعلمين لفهم العلوم والهندسة كالتالى: الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية، والمفاهيم العابرة أو الشاملة، وتتسم بالإثراء والتكامل لمختلف المراحل الدراسية من الروضة إلى الصف الثالث الثانوى K-12 وتوفر مستوى تعليمى متميز لجميع المتعلمين مما تجعلهم قادرين على مواجهة التغيرات المتلاحقة السريعة فى الألفية الثالثة. (NWEA External FAQ, 2016, 2)، (Holland, 2020, 43)

وتعد معايير العلوم للجيل القادم إطار عام لتطوير العلوم بدءاً من مرحلة الروضة إلى المرحلة الثانوية (K-12) بالقرن الحادى والعشرين ويتم من خلال التكامل بين الأبعاد الثلاثة للتعلم: الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم العابرة أو المتقاطعة، والأفكار المحورية، مما يدعم التشابك بين المعرفة والممارسات العلمية والهندسية فى تصميم الخبرات.(National Research Counil,2013)

كما تعد معايير حديثة لتعلم وتعليم العلوم بحيث تحقق فكرة التداخل والتكامل بين الأفكار الرئيسة فى فروع العلوم والمفاهيم العابرة أو الشاملة والممارسات العلمية والهندسية بهدف تحقيق رؤية معاصرة لتعليم العلوم فى القرن الحادى والعشرين. (وفاء الزبيعان، عبير حمامه، ٢٠١٧، ٩٧)

وتعرف بأنها: وثيقة توضح الممارسات التربوية لتدريس العلوم من (K-12) فى الولايات المتحدة الأمريكية وتعتبر هذه الوثيقة عمل متميز لوصف العملية التربوية وخرائط الطريق لبناء وتحسين المبادىء العلمية وفهم التلاميذ لطبيعة العلم، وتؤكد على التكامل للأبعاد الثلاثة فى تعليم العلوم: الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية، والمفاهيم العابرة أو الشاملة. (Calmer, 2019, 1-2)

وتعرف بأنها: مجموعة المعارف والمهارات الاساسية التى يجب أن يكتسبها التلميذ ويقوم بتوظيفها ويتيح له الفرص لممارسة الاستقصاء العلمى وفهم طبيعة العلماء، مما يسمح لهم باكتساب ثقافة المجتمع. (Richman et al, 2019, 200)

كما تعرف بأنها: أسس وقواعد تعليمية حديثة لتعليم العلوم، تقوم على التكامل بين الأبعاد الثلاثة: الأفكار المحورية الرئيسة، الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والتى تهدف إلى تمكن التلميذ من الدراسة بشكل فعال فى الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم الشاملة للتعمق فى فهم الأفكار الرئيسة.(ماجد العوفى، ٢٠٢٠، ١٨٤)

فمعايير العلوم للجيل القادم عبارة عن مؤاشرات أو عبارات تصف ما ينبغى أن يقوم به التلميذ نتيجة تعلمه أى تصف ماذا يجب أن يتعلمه التلميذ وكيف يتم الاستفادة من ذلك فى حياته.

وتقوم معايير العلوم للجيل القادم" "NGSS" على عدد من المبادىء الأساسية كالتالى:-

١- تعكس طبيعة العلوم المترابطة كما تمارس فى العالم الطبيعى من الروضة إلى الصف الثالث الثانوى K-12.

٢- تمثل توقعات أداء المتعلمين وليس المنهج.

٣- تهتم بالتكامل بين العلوم والهندسة.

٤- تركز على فهم أعمق للمحتوى بالأضافة إلى تطبيق المحتوى فى حل المشكلات العلمية.

٥- تهدف للإعداد المتعلمين للكلية ولحياتهم المهنية وإعدادهم كمواطنين، حيث تؤكد على تلقى جميع المتعلمين تعليم علوم جيد وراسخ بغض النظر عن إختلاف مسار تعليمهم.

٦- العمل مع المعايير المشتركة الأساسية، لتسهيل التعليم والتعلم المتكامل ودعم تعلم المتعلمين.(Willson& Bintz, 2014, 1)،(نضال الأحمد، مها البقمى، ٢٠١٧، ٣١٢)

أبعاد تعليم العلوم فى معايير العلوم للجيل القادم K-12

تمثلت فى ثلاثة أبعاد كالتالى: (National Research Council, 2013)، (Sargianis et al, 2013, 70-75)، (Brownstein & Horvath, 2016, 46)،(بدرية حسانين، ٢٠١٦، ٢٠٥-٢٠٦)، (عاصم محمد، ٢٠١٧، ١٥١-١٥٢)، (نضال الأحمد، مها البقمى، ٢٠١٧، ٣١١-٣١٢)، (هناء عيسى، رانيا راغب، ٢٠١٧، ١٢٩-١٣٥)، (Kaya et al, 2017, 68)، (سحر عز الدين، ٢٠١٨، ٨١-٨٤)، (Rachmawati et al, 2019, 301-302)

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية (SEP) Science and Engineering Practice

تلك الممارسات التى يستخدمها العلماء فى بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعى، وتلك التى يستخدمها المهندسون فى بناء وتصميم الأنظمة، والهدف من تلك

الممارسات فهم وتطبيق الأساليب التى يستخدمها العلماء والمهندسون فى البحث وليست فقط معرفة المحتوى العلمى وفهمه. (بدرية حسانين، ٢٠١٦، ٤٠٤)

وقد تم تحديد الممارسات العلمية والتكنولوجية فى ثمان ممارسات كالتالى:-

١- طرح الأسئلة وتحديد المشكلة Asking Questions and Defining Problems

يقوم التلاميذ بطرح العديد من الأسئلة التى تمكنهم من تحديد وصياغة المشكلة بصورة محددة، وتلك الممارسة تتضمن الدمج بين العلوم فى طرح الأسئلة والهندسة فى تحديد المشكلة.

٢- تطوير واستخدام النماذج Developing and Using Models

النماذج تساعد العلماء فى الوصول إلى تفسيرات لحدوث الظواهر بينما تساعد المهندسون فى تصميم وإبتكار حلول فعالة للمشكلات.

٣- التخطيط وتنفيذ الاستقصاءات Planning and carrying out Investigations

يقوم العلماء بتخطيط الاستقصاء المنظم وتنفيذه لدراسة الظواهر العلمية، ويتم تحديد ما يتم تسجيله وتحديد المتغيرات التابعة والمستقلة، وجمع البيانات واختيار النظريات القائمة والتفسيرات ومراجعة نظريات جديدة وتطويرها، ويستخدم المهندسون الاستقصاء للوصول إلى البيانات لتحديد معايير التصميم واختبار تصميماتهم وأيضاً يحددون المتغيرات ذات الصلة وكيفية القياس، جمع البيانات وتحليلها، للحكم على فاعلية تصميمهم.

٤- تحليل البيانات وتفسيرها Interpreting Data Analyzing and Data

يقوم العلماء بتحليل البيانات التى تم جمعها وتفسيرها لكى يتم التوصل إلى إدلة للنظريات العلمية، كما يعمل المهندسون على تحليل البيانات وتفسيرها لفهم أفضل عيوب التصميم ونقاط القوة للتوصل إلى طرق جديدة لتحسينها، ويتم هنا التعلم عن طريق

استخدام الأدوات مثل جدولة البيانات، تفسير الرسوم البيانية، التصور والتحليل الاحصائى.

٥- الانخراط فى الجدل القائم على الدليل Engaging in Argument from Evidence

يقوم التلاميذ بالدفاع عن تفسيراتهم للظاهرة الطبيعية ومقارنة قوة تصميماتهم، وتكوين الدليل القائم على البيانات، والتعاون مع أقرانهم للوصول إلى أفضل التفسيرات للظاهرة محل الاستقصاء وقبول تصميماتهم.

٦- الحصول على المعلومات وتقييمها والتواصل بها

Obtaining; Evaluating and communicating Information

يقوم التلاميذ بالحصول على المعلومات من المصادر المختلفة ويجب أن يكونوا قادرين على التواصل بالأفكار أو النتائج؛ للاستقصاء سواء شفاهة أو كتابة باستخدام الجداول، الرسوم البيانية، النماذج، طرح الأسئلة، الانخراط فى المناقشات مع زملائهم ومع المعلم، كما ينبغى أن يكون لديهم القدرة على استخلاص المعنى من النصوص العلمية، لتقييم صدق المعلومات.

٧- تصميم الحلول Designing Solutions

الهدف من العلم بناء النظريات التى توفر تقارير تفسيرية عن خصائص العالم، ولكى تصبح هذه النظرية مقبولة يجب تفوقها على غيرها فى التفسيرات، أما التصميم الهندسى عملية منظمة لحل المشكلات الهندسية القائمة على المعرفة العلمية، ويعتمد تصميم الحلول على قابليتها للتنفيذ والتكلفة، ومدى تطابقها مع المتطلبات القانونية واستخدام محكات فى التقييمات، والهدف بالنسبة للتلاميذ بناء منطقى ومتماسك للتفسيرات المتسقة مع الأدلة المتاحة وعمل تصميم لها.

٨- استخدام الرياضيات والتفكير الكمبيوترى (الحسابى) Using Mathematics and Thinking

تعد الرياضيات والكمبيوتر أدوات لتمثيل المتغيرات ويرتبط بها استخدام مدى واسع من المهمات مثل بناء المحكات، تحليل البيانات إحصائياً، وتطبيق العلاقات الكمية، وذلك ضرورى للتواصل وعمل الاستدلالات واستخلاص النتائج من البيانات.

ويجب أن يبدأ التلاميذ فى الانخراط فى هذه الممارسات عن طريق إجراء القياسات المختلفة وتحديد الانماط فى مجموعات البيانات ثم تمثيلها باستخدام إحصائيات بسيطة، ويجب تضمين هذه الممارسات العلمية والهندسية الثمانية من خلال منهج العلوم لجميع المراحل الدراسية من مرحلة الروضة إلى نهاية التعليم الثانوى(K-12)

وتعبر الممارسات العلمية والهندسية عن الأداءات المتوقعة من التلاميذ فى معايير العلوم للجيل القادم وتظهر العلاقة بين العلوم الاساسية ومجالات الهندسة والتكنولوجية، وتنمى لديهم القدرة على الملاحظة والتعاون والنقاش والحوار.(Richman et al, 2019,203) وتعد الظواهر العلمية مجالاً خصبا لتصميم الدروس والوحدات وفقا لمعايير العلوم للجيل القادم وخاصة التى ترتبط بالأحداث الجارية مثل السيول، تغير المناخ، كسوف الشمس، خسوف القمر، والزلازل.

وتهدف الممارسات العلمية والهندسية إلى تنمية عادات العقل لدى المتعلمين وتطوير قدراتهم للانخراط فى البحث العلمى وتعليمهم كيفية التفكير بشكل صحيح، وتحفيزهم على الاستمرار فى الدراسة والتعلم. (نضال الأحمد، مها البقمى، ٢٠١٧، ٣١١)

ونتيجة لأهمية الممارسات العلمية والهندسية فى معايير العلوم للجيل القادم تم تنميتها فى العديد من الأبحاث مثل بحث Kawasaki(2015) الذى توصل إلى ضرورة عمل دراسات تصف مدى فهم المعلمين للممارسات العلمية والهندسية بهدف تطوير نماذج ومصادر تعلم المعلم أثناء برامج النمو المهنى المختلفة، وبحث محرم عفيفى (٢٠١٩) الذى هدف إلى تنمية قدرات معلمى العلوم على استخدام الممارسات العلمية والهندسية وذلك باستخدام برنامج تدريبى قائم على معايير العلوم للجيل القادم.

البعد الثانى: الأفكار المنهجية الرئيسة أو الأفكار المحورية المتخصصة(Disciplinary Core Ideas(DCI

تهدف إلى تزويد المتعلمين بالمعرفة الأساسية بحيث تمكنهم من الحصول على المعلومات الإضافية من تلقاء أنفسهم، وتتضمن أربع مجالات رئيسة كالتالى:

١- العلوم الفيزيائية وتتضمن: المادة، القوى، الطاقة، الموجات وتطبيقاتها التكنولوجية.

٢- علوم الحياة وتتضمن: أعضاء الجسم، النظام البيئى وتفاعلاته، الطاقة الوراثة، التطور البيولوجى.

٣- علوم الأرض والفضاء وتتضمن: الأرض والكون والأنظمة الأرضية، الأرض والنشاط الإنسانى.

٤- علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها العلمية وتتضمن: التصميمات الهندسية، التكامل بين الهندسة والتكنولوجيا والعلوم والمجتمع.

وتضمنت وثيقة معايير العلوم للجيل القادم (٤٤) فكرة محورية منها: (١٣) فى مجال العلوم الفيزيائية، (١٤) فى مجال علوم الحياة، (١٢) فى مجال علوم الأرض والفضاء، و(٥) فى مجال علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلمية.

وتكمن أهمية الأفكار المحورية فى فهم هذه المجالات والتوسع فى دراستها وإدراك العلاقات بينهما.

وتتميز الأفكار المحورية بأنها ذات أهمية واسعة خلال التخصصات العلمية والهندسية، حيث أنها تحتوى على قوة تفسيرية لتفسير الظواهر المختلفة، كما تتميز بالتوليد والابتكار وحل المشكلات، وترتبط باهتمامات المتعلمين وخبراتهم الحياتية، وقابلة للتعليم والتعلم فى مستويات متدرجة تزداد فى التعقيد والعمق. (Nilson et al, 2019,22)

البعد الثالث: المفاهيم العابرة أو الشاملة أو المتقاطعة (CCC) Crosscutting Concepts

تتضمن المفاهيم المشتركة التى تربط المجالات الأربعة للعلوم(الفيزياء، الحياة، الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا) ببعضها البعض، وتعبر بمثابة أدوات للتفكير تساعد المتعلمين على إدراك وفهم العلاقات بين المجالات المختلفة للعلوم، وتحتوى المفاهيم الشاملة على ٧ مفاهيم كالتالى:

١- أنماط التشابة والاختلاف: Patterns يهتم بالظواهر التى تحدث بانتظام ويتم فيها تكرار الأحداث مثل تطور أوجه القمر، تعاقب الليل والنهار، وتعد الخطوة الأولى لتنظيم الظواهر وطرح الأسئلة العلمية لتحديد المشكلة.

٢- السبب والنتيجة: Cause and Effect يتم فيها إدراك الأليات والتفسيرات للأحداث التى تندرج من البسيط إلى المعقد متعدد الأوجة، وتستخدم فى التنبؤ وتفسير الأحداث من خلال الاستقصاء العلمى.

٣- القياس والنسبة والكمية: Scale, Proportion and Quantity تهتم بإدراك القياسات والنسب وعلاقات الطاقة، لإدراك كيفية تأثير التغيرات فى القياس والنسب والكمية المتعلقة بالأحداث والظواهر.

٤- النظم ونماذجها: Systems and System Models يتم من خلال عمل نموذج مبسط للنظام؛ لفحصه بالتفصيل والتعرف على الظواهر والأحداث التى تتم فيه وخارج حدوده وعزل المتغيرات وضبط الشروط التى تتحكم فيه، ويعد هذا المفهوم ضرورى فى العلوم والهندسة.

٥- الطاقة والمادة: Energy and Matter تتعلق بالدورات التى تحدث فى الطبيعة والحفاظ على الطاقة، وتتبع الطاقة والمادة داخل الأنظمة وخارجها، وذلك يساعم المتعلمين فى فهم إمكانات الأنظمة.

٦- التركيب والوظيفة: Structure and Function يعنى ملائمة الشكل للوظيفة، إدراك الطريقة التى تتركب منها الاشياء، ويساعد المتعلمين فى تحديد الخصائص والوظائف المرتبطة بها.

٧- الثبات والتغير: Stability and Chang يعنى فهم ظروف ثبات الأنظمة الطبيعية والصناعية والعناصر المتحكمة فى معدل تغيرها أو تطور الأنظمة.

ويجب على كل فروع أو مجالات العلوم أن يكون لدينا نفس المخرجات الخاصة بالمفاهيم العابرة أو الشاملة التى تتضمن(الأنماط، السبب والنتيجة، القياس والنسب والكمية، النظام ونمذجته، الطاقة والمادة، التركيب والوظيفة، والثبات والتغير) ولذلك لفهم كيف تحدث الظاهرة لشرحها والتوصل إليها عملياً وليس نظرياً وذلك لتنمية التفكير وتعلم المفاهيم. (Calmer, 2019, 3)

وتمد المفاهيم العابرة المتعلمين بإحساس علمى حول الظواهر البيئية التى يتم ملاحظتها وذلك عن طريق إعطاء أسئلة لهم عن إحساسهم أو شعورهم بالظواهر وكيف يحدث ذلك؟ ولماذا؟.(Nilsen, et al, 2019,8-9)

وتهتم معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" بإعطاء المتعلم فرصة لتعميق فهم مجالات العلوم الأربعة وذلك من خلال المفاهيم العابرة أو الشاملة واستخدام الممارسات العلمية والهندسية التى تعده بصورة تجعله قابل للتعلم ولديه القدرة على تطبيق تللك المعارف العلمية التى إكتسبها فى حل المشكلات وتفسير الظواهر العلمية المختلفة.

أهمية معايير العلوم للجيل القادم" NGSS"

تشجع التلاميذ على تعلم العلوم والهندسة، وتجعل موضوعاتهم أكثر واقعية بالنسبة للتلاميذ، وتحقق لديهم الاستمتاع بالاكتشاف والابتكار. (National Research Council,2015)

تحقق التكامل والاتساق بين المفاهيم العلمية من الروضة حتى الصف الثانى عشر مع مراعاة العمق والاستمرارية، والتركيز على فهم التلاميذ الأفكار الرئيسة أو المحورية وليس حفظ الحقائق والمعلومات.(عاصم محمد، ٢٠١٧، ١٥٩)

تجعل التلاميذ قادرين على مواجهة المشكلات العلمية والتكنولوجية فى حياتهم اليومية، وذلك عن طريق إمتلاكهم المعرفة الكافية والممارسات العلمية والهندسية والأفكار المحورية للمشاركة فى مناقشات عامة حول القضايا المتعلقة بالعلوم، وتحفزهم على الالتحاق بالمهن ذات الصلة بمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة. (بدرية حسانين، ٢٠١٦، ٤٠٢)

تجعل التلاميذ يطلعون على مصادر متنوعة ذات صلة بالعلم والتركيز على تلخيص ما تم جمعه حيث أن معايير العلوم للجيل القادم تهتم بالأسئلة مفتوحة النهاية وتركز على الدليل، وتشتق الاستقصاءات خلال اسئلتهم وليست جاهزة مسبقا، وتجعل التلاميذ ينخرطون فى المناقشات العلمية، مما تقودهم إلى فهم الأفكار الرئيسة أو المحورية، وتجعلهم يمارسون مهارات العلم المختلفة مثل كتابة التقارير والملصقات وتسمح لهم بالجدل العلمى القائم على الدليل. (هناء عيسى، رانيا راغب، ٢٠١٧، ١٣٦)

تعمل على تنمية الثقافة البيئية لدى التلاميذ داخل وخارج المدرسة.(Nilsen et al, 2018, 5)

تنمى دافعية التلاميذ للتعلم وتعمق فهمهم للمعلومات، وذلك عن طريق تنظيم محتوى مناهج العلوم وفق لمعايير الجيل القادم الذى يجعل تعلم العلوم أكثر تشويقاً. (ماجد العوفى، ٢٠٢٠، ١٨٢)

تقدم للتلاميذ أفضل طريقة للممارسات، وتقدم فرص عديدة لزيادة قدراتهم الابداعية. (Calmer, 2019,5)

تزيد من قدرة التلاميذ على الفهم العميق للمحتوى، مما يؤثر على زيادة تحصيلهم. (Richman et al, 2019, 207-208)

تهدف للإعداد التلاميذ للالتحاق بالمرحلة الثانوية، والاستعداد المبدئى للمهن التى سيلتحقون بها فى المستقبل، وتزويدهم بمهارات القرن الحتدى والعشرين. (منى السبيعى، ٢٠١٨، ١٩٥)

تجعل التلاميذ قادرين على الاستمرار فى طلب العلم والتعلم خارج حدود المدرسة، وإيجاد قوى عاملة فى المهن الحياتية. (عبير أهل، ٢٠١٩، ٤٩)

تحسن لدى التلاميذ المشاركة فى الأنشطة والتمتع بالتعلم، وذلك عن طريق جعلهم يكتشفون المعرفة وتنمى لديهم التعلم الاستقصائى والتفكير الناقد وحل المشكلات وفهم المبادىء العلمية. (Meaks & Washburn, 2015, 10)

وتضيف الباحثة أن معايير العلوم للجيل القادم تؤدى إلى الارتقاء بمستوى التلاميذ معرفيا ومهاريا ووجدانيا، تجعل التلاميذ يستشعرون بفائدة وقيمة دراسة العلوم وذلك من خلال الدمج بين الأبعاد الثلاثة الممارسات العلمية والهندسية، الأفكار المحورية، والمفاهيم العابرة أو الشاملة، وتجعل التلاميذ قادرين على الاستمرار فى التعلم وتقدير قيمة العلم والاهتمام بالعمل الجماعى والمناقشات، وتوجههم إلى الربط بين النظرية والتطبيق مما يعزز فهم التلاميذ ويجعلهم أكثر نفعا للمجتمع.

ونظراً للأهمية معايير العلوم للجيل القادم قام العديد من الباحثين بتناولها مثل بحث **Meals & Washburn**(2015) الذى هدف إلى دراسة أثر معايير العلوم للجيل القادم على تحسين السياق الزراعى من خلال التربية خارج الأبواب وتحسن فرص التعليم خارج الأبواب مثل التجريب، الملاحظة، التركيز على الطبيعة والتعلم الحقيقى والتركيز على طبيعة العلم، **غازى رواقة، أمل المؤمنى** (٢٠١٦) الذى هدف إلى تضمين الجيل الجديد من معايير العلوم لمحتوى الوراثة المصمم لطلبة الصف الثامن الأساسى فى الأردن، **هناءعيسى، رانيا راغب** (٢٠١٧) الذى قدم رؤية مقترحة لتطوير

التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم، وبحث **Nelson & Allen**(2017) الذى أكد على ضرورة الوقت للتغيير لتضمين الثقافة بداخل نموذج بايبى 5E متضمناً مبادىء العلوم للجيل القادم، **عاصم محمد** (٢٠١٧) الذى قام بعمل تقويم لمحتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم، **غالب العتيبى، جبر الجبر** (٢٠١٧) الذى تناول مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم فى وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية، **سحر عز الدين**(٢٠١٨) الذى تناول تصميم أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية، .**Rachmawati et al**(2019) الذى توصل إلى فعالية معايير العلوم للجيل القادم فى تحسين المهارات العملية لدى التلاميذ والتى تؤدى إلى تحسين جودة العملية التعليمية، وبحث **تهانى العبوسى وآخرون** (٢٠١٩) الذى توصل إلى فعالية برنامج تدريبى مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم فى تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لدى معلمى العلوم.

المحور الثانى: مهارات التفكير عالى الرتبة Higher Order Thinking Skills

تباينت التعريفات ووجهات النظر حول التفكير عالى الرتبة وذلك استناداً إلى أسس نظرية متعددة فيعرف التفكير عالى الرتبة بأنه: نمط تفكيرى مستقل يتميز بمجموعة من الخصائص عن غيره من أنماط التفكير العادى والناقد والتأملى والابداعى وغيرها ويتضمن المهارات التالية صياغة التنبؤات وتعنى القدرة على قراءة البيانات المعطاه والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك، تحليل البيانات ونمذجتها وتعنى القدرة على تجزئة المعلومات والبيانات المعقدة إلى مكوناتها

وعناصرها الفرعية، ومهارة حل المشكلة مفتوحة النهاية وتعنى القدرة على إيجاد العديد من الأفكار والحلول للمشكلات. (ياسر عبده، ٢٠٠٨، ١٧٢)

ويعرف بأنه: نمط تفكير مستقل غنى بالمفاهيم العلمية ويهتم بالمحاكمة العقلية قائم على مجموعة من الأنشطة الذهنية المفصلة والتى تتطلب تحليلاً لأوضاع معقدة، ويمتلك القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية وتتمثل مهاراته الفرعية فى تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، ومهارة حل المشكلة مفتوحة النهاية. (حسين على، ٢٠١٢، ١٠) ويتفق التعريفين السابقين على أن التفكير عالى الرتبة نمط تفكير مستقل كما تم الاتفاق على المهارات الثلاثة.

بينما يعرف بإنه: قدرة التلميذ على توظيف العمليات العقلية مثل التفسير وتحليل المعلومات ومعالجتها بهدف تحقيق غرض ما أو حل مشكلة بشكل إبداعى، ويشمل فى مكوناته مهارات التفكير الاستدلالى ، الناقد، الابتكارى، التأملى، والتباعدى.

(Varutharaju&Ratnavadivel, 2014, 8889)

كما يعرف بإنه: تحليل وتفسير مجموعة من المشكلات المعقدة، والبعد عن الحلول والصياغات البسيطة للوصول إلى استنتاجات واستثمارها فى مواقف أو قضايا جديدة ترتبط بالحياة اليومية.(محمد الطنطاوى، شيماء سليم، ٢٠١٧، ٣٨١)

ويعرف بإنه : نمط من أنماط التفكير يهتم بالاستكشاف والتساؤل من خلال البحث والدراسة ويتضمن تنظيماً ذاتياً لفهم المفاهيم وذلك بهدف تحقيق أهداف التعلم والتفاعل والنجاح مع مواقف الحياة المختلفة. (Tanujaya et al, 2017, 78)

كما يعرف بإنه: قدرة التلميذ على تطبيق المعرفة والمهارات والقيم فى المواقف المختلفة لتساعده فى الفهم لحل المشكلات واتخاذ القرارات والتوصل إلى أشياء وحلول إبداعية. (Nachiappan et al, 2018, 25)

ويعرف بأنه: قدرات التلميذ الشخصية أو الفردية للربط وأعادة التنظيم والتوسع فى استخدام المعلومات المتاحة لديه لتحقيق غرض ما أو إيجاد حل غير روتينى للمشكلات ويتضمن التحليل، النقد، الاستدلال، التقويم، التأمل، ما وراء المعرفة، والابداع. (Mitana et al, 2018, 243)

وتتفق التعريفات السابقة فى التركيز على الهدف من التفكير عالى الرتبة وهو تحقيق هدف ما وهو إصدار حكم أو حل المشكلات بصورة إبداعية.

بينما يعرف بإنه: مجموعة الأنشطة الذهنية التى تتطلب تحليلاً لأوضاع معقدة، والتى تعتمد على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية وتتمثل فى مهارات تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، حل المشكلة مفتوحة النهاية، التركيب، ومهارة التطبيق. (شيماء أحمد، ٢٠١٧، ٢٥٥)

ويعرف بأنه: نمط من أنماط التفكير يتضمن التنظيم الذاتى لعملية التفكير والاستخدام الموسع للعمليات الذهنية من تصنيف، تنبؤ، استنتاج، تفسير، وتجريب وذلك بهدف تحليل المشكلات المعقدة والوصول إلى حل لها. (السعدى السعدى، ٢٠١٩، ١٢)

كما يعرف بإنه: توظيف التلميذ للعمليات العقلية بهدف تحقيق هدف أو حل مشكلة، ويتضمن تنظيما ذاتياً لعملية التفكير، جامعاً بين مهارات التفكير الناقد والابداعى والتاملى. (محمد عبد اللطيف، ميرفت عبد الجواد، ٢٠٢٠، ٥٩٨) وتركز التعريفات السابقة على الاستخدام الموسع للعمليات الذهنية والتنظيم الذاتى لها.

ويتضح أن التفكير عالى الرتبة يتميز بمجموعة من الخصائص: نمط تفكير مستقل يهتم بالمحاكاة العقلية، يهتم بالاستكشاف والتساؤل، يركز على التنظيم الذاتى لعملية التفكير، يحتوى على العديد من المهارات المختلفة المهمة للتلميذ، ويسعى لتحقيق هدف هو التوصل إلى حلول للقضايا والمشكلات بصورة إبداعية.

فمهارات التفكير عالى الرتبة يجب العمل على تنميتها لأنها مهمة لكل من التلميذ والمعلم.

أهمية تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة بالنسبة للتلميذ

تساعده على ممارسة عمليات عقلية متعددة مثل استخدام المعرفة القبلية والتفكير التحليلى وتركيب المعلومات للحصول على استجابات مقبولة وجديدة للمواقف والمشكلات المعقدة والمركبة، تجعله أكثر قدرة على التفكير عن طريق الاستفادة من استخدام مهارات ما وراء المعرفة والتنظيم الذاتى مما يجعله أكثر واقعية ولديه القدرة على التوصل إلى المحتوى ذات فائدة وذات معنى .

(Varutharaju & Ratnavadivel, 2014, 75, 80)

تساعده على فهم أعمق للمفاهيم وتنمى لديه مهارات التفكير، كما تساعده على الأداء الفعال وتزيد من التوقع الوظيفى لديه وتلك المهارات ضرورية فى القرن الحادى والعشرين، حيث يتعلم التلميذ أكثر من القراءة والكتابة فتساعده مهارات التفكير عالى

الرتبة فى تنمية الثقافة الناقدة لديه أى التفكير بعمق حول المعلومات والاتجاهات . (Shukla & Dungsungnoen,2016,211, 214) أى تعمل على تنمية مهارات تساعد التلميذ على التفاعل بنجاح مع مواقف الحياة المختلفة.

كما أن تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة تعمل على تكامل بناء عقل التلميذ وتنمى قدراته الإبداعية وتجعله قادراً على الممارسة القائمة على القيم والمعرفة، كما أنها تهتم بالمجتمع القائم على الحياة والمواجهة الحقيقية. (Nachiappan et al, 2018, 24-25)

تعمل على زيادة قدرته على القراءة طول حياته بعد الدراسة متضمنة عالم العمل وتنمى قدرته على التحدى والمواجهة طوال حياته. (Mitana et al, 2018, 248)

تنمى قدرته على التفكير فى مستويات عليا مثل القدرة على التحليل والتقويم والابداع فى حل المشكلات البيئية.

(Ichsan et al, 2019, 936)

تنمى لديه فهم أعمق للمعلومات، حيث يكون أكثر قدرة على تطبيق تلك المعلومات فى حل مشكلة جديدة، وتنمى قدرته على مواجهة التحديات التى تقابله فى حياته اليومية وتنمى قدراته الابداعية وتجعله على دراية بمهارات التفكير. (Saido et al, 2015, 13-14) أى تهتم بتوسيع حدود المعرفة التى تم التوصل إليها.

تزيد من قدرته على تحمل المسئولية اتجاه تعلمه ونجاحه ليصبح أكثر قدرة على الحكم الذاتى.(Smith & Darvas, 2017, 33)

تنمى لديه عمليات التعلم والقدرة على التنبؤ وحل المشكلة واتخاذ القرار والتفكير التباعدى والتفكير التخيلى.

(Tanujaya et al, 2017, 79)

فمهارات التفكير عالى الرتبة تساعد التلميذ على فهم المعلومات التى يتم الحصول عليها من خلال الاستكشاف والتساؤل حول المعرفة العلمية، وتساعده على توليد الأفكار والاستفادة منها فى حياته اليومية.

أهمية تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة بالنسبة للمعلم

تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى المعلم ضروري، لأنه هو الذى يسمح للتلميذ بإداء وإتقان تلك المهارات، كما أنها تنمى لديه العديد من المميزات منها:

تجعله أكثر قدرة على التحليل واتخاذ القرار الحكيم، ومما يجعله مرشد لتلاميذه فى المستقبل وتنمية اتجاهاتهم.

(Husamah et al, 2018, 250)

تعمل على زيادة قدرته على المنافسة وإحداث التكامل فى طرق تدريسه المختلفة التى يقوم باستخدامها؛ لفهم المادة الدراسية ضمن إطار عمل، وتنمى لديه القدرة على تنظيم الوقت والمسئولية واستخدام التقييم ذات كفاءة الذى يمكنه من التوصل إلى قرارات جدية.

(Wilson & Narasuman, 2020, 71,74)

توضح له كيف يكون دوره لمساعدة تلاميذه فى بناء أفكارهم العلمية ومهارات التفكير التأملى لديهم.

(Ramadhan et al, 2019, 743)

فمهارات التفكير عالى الرتبة تجعل المعلم يتسم بالنشاط والحيوية والقدرة على البحث والتحرى واستخدام طرق التدريس المختلفة وأساليب التقييم ذات الكفاءه، مما تجعله قادراً على اتخاذ القرار الصائب اتجاه نفسه وتلاميذه.

ونظراً للأهمية مهارات التفكير عالى الرتبة بالنسبة لكل من التلميذ والمعلم قام العديد من الباحثين بتنميتها فى العلوم باستخدام وسائل متعددة مثل بحث حسين على (٢٠١٢) الذى استخدم استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير، وباستخدام النمذجة أو المحاكاة العملية كما فى بحث Varutharaju & Ratnadivel(2014)، منار حسين (٢٠١٥) الذى استخدام مدخل الدمج ، رانيا محمد (٢٠١٦) الذى توصل إلى فاعلية نظرية المخططات العقلية فى تنميته، وباستخدام استراتيجية مخطط البيت الدائرى منذر العباسى(٢٠١٨)، وباستخدام نموذج التعلم OIDDE كما فى بحث Husamah et al(2018)، وبحث السعدى السعدى(٢٠١٩) الذى هدف إلى تنميتها باستخدام برنامج إثرائى قائم على نظرية الذكاء الناجح، وباستخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز فى الكيمياء بحث عصام سيد (٢٠١٩)، وباستخدام برنامج تعليمى قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة إيهاب مختار(٢٠١٩)، وباستخدام برنامج إثرائى قائم على مشروع(٢٠٦١) STAA غازى المطرفى(٢٠١٩)، وباستخدام البرتفوليو الإلكترونى de Jager(2019)، وباستخدام التعلم البيئى Ichsan et al (2019) ، وباستخدام تكنولوجيا الهاتف النقال كما فى بحث Kim et al (2020).

فمهارات التفكير عالى الرتبة مهمة بالنسبة للتلميذ ويجب العمل على تنميتها، ولذلك يجب توفير البيئة الصفية المثيرة لتنميتها.

البيئة الصفية المثيرة لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة

أشار العديد من الأدبيات إلى وجود مجموعة من الممارسات التى يمكن أن تسهم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة منها:-(عدنان العتوم، آخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٤-٢٢٥)، (Varutharaju & Ratnavadivel, 2014, 91)، (Shukla & Dungsungnoen, 2016, 212)، (Tanujaya et al, 2017, 83)، (Nachiappan et al, 2018, 25)، (Ichsan et al, 2019, 936)، (Istiyono et al, 2019, 100)

اشراك التلاميذ فى الأنشطة التى تتحدى قدراتهم وتشجعهم على تطبيق تلك المهارات، طرح الأسئلة مفتوحة النهاية وإتاحة الحرية للتلاميذ التعبير عن الرأى وطرح الأفكار المختلفة، وتشجعيهم على الاكتشاف والاستقصاء وحب المعرفة، وتقديم المهمات التعليمية المركبة، والاهتمام بالجهد المبذول إثناء أداء المهمات وليست النتيجة النهائية.

تغير المفاهيم لدى التلاميذ بأن المعلم ليس مصدر للمعلومات ولكن ميسر ومسهل لهم لكى يصلو إلى المعلومات عن طريق البحث والتنقيب، وكيفية الاستفادة من تلك المعلومات عن طريق تطبيقها فى حل المشكلات واتخاذ القرار المناسب؛ مما يجعل التعلم ذات معنى لهم.

كما يتطلب توفير فصل قائم على الحوار والنقاش وحل المشكلات فى جو يسوده التعاون والتفاعل والتنافس بين التلاميذ، من خلال طرح العديد من المشكلات البيئية التى تحتاج إلى حل باستخدام مهارات التفكير عالى الرتبة.

توفير للتلاميذ الوقت المناسب لعمليات التفكير، وجعلهم أكثر ممارسة لعمليات التعلم النشط والتفكير الناقد والاستدلالى ومهارات حل

المشكلات، واستخدام بنوك الأسئلة التى تحتوى على العديد من المستويات المختلفة من الصعوبة لتنمية قدراتهم.

مهارات التفكير عالى الرتبة: تعددت مهارات التفكير عالى الرتبة كما تناولها العديد من الأدبيات مثل:

عدنان العتوم، آخرون (٢٠٠٧، ٢٢٧) الذين حددو مهارات التفكير عالى الرتبة فى: الوصف، التنظيم، التساؤل الناقد، حل الأسئلة مفتوحة النهاية، تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، التحليل، التركيب، التطبيق، والتقويم.

ويرى حسن زيتون (٢٠٠٨، ١٣٨) أن مهارات التفكير عالى الرتبة تشمل على مهارات: حل المشكلات، اتخاذ القرار، التفكير الناقد، التفكير الابداعى، والتفكير ما وراء المعرفة.

وتناول بحث كل من ياسر عبده (٢٠٠٨، ١٧١)، حسين على (٢٠١٢، ٨)، عصام سيد (٢٠١٩، ٥٠٠) المهارات التالية: تحليل البيانات ونمذجتها، صياغة التنبؤات، وحل المشكلات. وقد أضيف إليهم مهارة الوصف وذلك فى بحث رانيا محمد (٢٠١٦، ٣٥-٣٦). وأضيف إليهم مهارة التصنيف كما فى بحث السعدى السعدى (٢٠١٩، ١١)، بينما أضيف إليهم مهارة التركيب والتطبيق كما فى بحث شيماء أحمد (٢٠١٧، ٢٥٤).

بينما تناول بحث كل من Smith & Darvas (930, 2014)، Saido et al (2015، 15) مهارات التفكير عالى الرتبة بأنها المهارات العليا فى تصنيف بلوم وتشمل التحليل، التركيب، والتقويم.

لخص بحث منار حسين (٢٠١٥، ٢٧٣) مهارات التفكير عالى الرتبة فى المهارات التالية: التفسير، الاستنتاج، الشرح، الطلاقة، المرونة، والأصالة.

ولخص Shukla & Dungsungnoen(2016, 213) مهارات التفكير عالى الرتبة فى: الاستدلال، التقويم ، حل المشكلات، اتخاذ القرار، وتحليل المواقف.

حدد Tanujaya et al (2017,78)، Ichsan et al (2019,937) بأنها الثلاث مستويات العليا لتصنيف بلوم وتشمل التحليل، التقويم، والابتكار، وقد إضيف إليهم مهارة التطبيق كما فى بحثNachioppan et al (2018,25).

وحدد محمد الطناوى، شيماء سليم (٢٠١٧، ٣٩٩) المهارات التالية: التعرف على الإفتراضات، التفسير، الاستنتاج، التنبؤ، التمثيل، إعادة البناء، التحليل، الطلاقة، المرونة، الاصالة، والتفاصيل.

واعتبر Husamah et al (2018,251) مهارات التفكير عالى الرتبة عبارة عن التنظيم الذاتى، التفكير الناقد، والتفكير الابداعى.

حدد Mitana et al(2018, 241) مهارات التفكير عالى الرتبة فى: التفكير الناقد، التأملى، الابداعى، وحل المشكلات.

إقتصر بحث غازى المطرفى (٢٠١٩، ٢٧) على: الملاحظة، التنبؤ، التحليل، التقويم، حل المشكلات مفتوحة النهاية، والتنظيم.

حدد إيهاب مختار (٢٠١٩، ٧٧) المهارات التالية: الملاحظة، التطبيق، التركيب، صياغة التنبؤات، تحليل البيانات ونمذجتها، التقويم، التنظيم، التفسير، الاستنتاج، التساؤل الناقد، وحل مشكلة مفتوحة النهاية.

بينما تناول بحث Kim et al(2020,7) المهارات الأربعة التالية: تحليل الأفكار والخبرات والنظريات، تركيب وتنظيم الأفكار والمعلومات والخبرات، تطبيق النظريات والمفاهيم لحل المشكلات أو مواقف جديدة، اتخاذ الحكم أو القرار.

وإقتصر البحث الحالى على بعض المهارات التالية: التنظيم، التساؤل الناقد، الاستنتاج، التفسير، صياغة التنبؤات، التطبيق، تحليل البيانات ونمذجتها، التركيب، وحل

الأسئلة مفتوحة النهاية. وذلك لمناسبتها لطبيعة المرحلة العمرية، وآراء السادة المتخصصين.

مهارة التنظيم: تعنى قدرة التلميذ على وضع المعلومات والأحداث التى ترتبط فيما بينها بصورة أو آخرى فى سياق متتابع وفقاً لمعيار معين.

مهارة التساؤل الناقد: تعنى قدرة التلميذ على إيجاد وطرح الأسئلة بهدف الفحص الدقيق للموقف أو القضية لاكتشاف مواطن الضعف والقوة إستناداً إلى معايير مقبولة.

مهارة الاستنتاج: قدرة التلميذ على استخلاص نتيجة ما من مجموعة من المقدمات أو الحقائق.

مهارة التفسير: قدرة التلميذ على تحديد المشكلة، والتعرف على التفسيرات المنطقية الخاصة بها.

مهارة صياغة التنبؤات: قدرة التلميذ على قراءة البيانات والمعلومات المعطاه للتنبؤ بما يمكن أن يحدث فى المستقبل لتجاوز حدود المعلومات المعطاه.

مهارة التطبيق: قدرة التلميذ على استخدام المعلومات التى سبق الحصول عليها فى حل مشكلة تعرض فى موقف جديد.

مهارة تحليل البيانات ونمذجتها: تعنى قدرة التلميذ على تجزئة المعلومات والبيانات المعقدة إلى عناصرها الفرعية، وتمثيلها بصيغ مختلفة كالمعادلات والمخططات المفاهيمية وإقامة العلاقات المناسبة بين هذه المكونات بإستخدام أدوات الربط.

مهارة التركيب: قدرة التلميذ على وضع العناصر أو المعلومات أو الأجزاء معاً فى صورة جديدة لإنتاج شيء منفرد ومبتكر.

مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية: قدرة التلميذ على طرح العديد من الحلول والأفكار المختلفة للمشكلات المطروحة.

المحور الثالث: متعة التعلم Learning Enjoyment

تعرف بأنها: شعور داخلى يتولد لدى التلميذ نتيجة لتفاعله فى بيئة تعلم نشطة والتى يمارس فيها أنشطة متعددة ممتعة، تجعله محباً للمعرفة وتزيد من دافعيته للتعلم، ويتطلب ذلك وجود معلم حانى عطوف يقدم له الدعم والتغذية الراجعة الايجابية لتعديل مسار التعلم؛ مما يجعله يحصل على تعلم ذو معنى يساعده فى تنظيم وتعديل بنيته المعرفية. (نهى السيد، نورا على، ٢٠١٥، ١٧٥)

وتعرف على أنها: شعور داخلى يتولد لدى التلاميذ عندما يتوافر لهم بيئة نشطة يمارسوا فيها بعض الأنشطة التعليمية بشكل فردى أو جماعى مما يجذبهم للمعرفة، ويزيد من دافعيتهم للتعلم مع تقديم الدعم والتغذية الراجعة لهم؛ فيحقق لديهم شعور بالرضا والطمأنينة. (شرين خليل، ٢٠١٨ ، ١٣١)

وتعرف بأنها: دافعية داخلية لدى التلاميذ تحثهم على البحث والتقصى للوصول إلى المعلومات وتقودهم إلى إكتشاف اهتماماتهم وميولهم. (Xiao & Kenan, 2018, 36)

كما تعرف بأنها: الانهماك فى عملية التعلم وينتج عنه استجابة التلميذ بالاستمتاع الذهنى نحو عملية التعلم والذى يمثل له تحدياً ويثير فيه الإصرار على المثابرة لتحقيق الهدف الذى يسعى إليه وإكتشاف الحلول العلمية.(Garcia, 2019, 71)

وتعرف بأنها: شعور يتكون لدى التلاميذ بالسعادة والراحة وذلك أثناء عملية التعلم. (سماح عيد، ٢٠٢٠، ٧)

فمتعة التعلم تجعل العملية التعليمية مشوقة وممتعة لدى التلاميذ وذلك عن طريق شعور داخلى يتولد لديهم بالسعادة والراحة أثناء عملية التعلم، مما يحفزهم على الانهماك فى عملية التعلم والقيام بأنشطة متعددة للوصول إلى المعلومات والاستفادة منها مما يجعل التعلم ذو معنى فيزيد من اعتمادهم على أنفسهم.

ولتحقيق متعة التعلم أهمية بالغة لدى التلميذ منها:

١- تساعده على التعاون مع أقرانه وتحسن قدراته على الحوار والمناقشة. (محمود السيد، هالة أحمد، ٢٠١٨، ١٣٨)

٢- تؤدى إلى تكوين اتجاهات ايجابية نحو تعلم المادة وتعمل على زيادة الدافعية الداخلية لتعلمها والاستفادة منها، كما تنمى لديه القدرة على التحدى فى حل المشكلات. (Xiao & Kenan, 2018, 36)

٣- تعمل على زيادة الدافعية نحو التعلم وأداء الأنشطة الهادفة والرغبة فى التفكير، مما يسهم فى زيادة مستوى النجاح والتميز لديه وتنشط قدراته العقلية (ابتسام غانم، ٢٠١٦، ٣٦-٣٧)

٤- تنمى قدراته على التنظيم، كما تنمى لديه القدرة على الاستقلال والاعتماد على النفس مما تجعله قادراً على الإبداع ويصبح قادراً على حل المهام بطرق مختلفة وغير تقليدية.(Abykanova et al, 2016, 3334)

٥- تساعد فى تكوين علاقات حميمة بين المعلم والمتعلم، مما تجعله أكثر نشاطاً وحيوية مما يدفعه إلى الابتكار، ويسهم فى إعمال العقل ويجعله ينخرط فى العلم والعمل. (سماح عيد، ٢٠٢٠، ١٩)

٦- تزيد من ثقته بنفسه ودافعيته للتعلم. (نهى السيد، نورا على،٢٠١٥، ١٧٥)

٧- تزيد انجازه وتحسن اتجاهاته ومهاراته وميوله تجاه التعلم، والشعور بالمتعة والرضا والحماس أثناء التعلم.(أحمد الرفاعى، ٢٠١٤، ١٦٨)

٨- تؤدى إلى زيادة القدرة التنظيمية لديه والتوصل إلى المعلومات السياقية، مما تعمل على زيادة الدافعية والوعى بنوعية التعلم. (Garcia, 2019, 70)

وتضيف الباحثة أنها تجعل التعلم أكثر ثباتا فى أذهان التلاميذ، وذلك من خلال توصلهم للمعلومات بأنفسهم عن طريق الأنشطة التى يقومون بها، كما أنها تؤدى إلى

القضاء على العديد من المشكلات التى تواجه التعلم مثل الرسوب المتكرر والهروب والنفور من عملية التعلم، تجعلهم أكثر نشاطاً وحيوياً أثناء عملية التعلم، كما تنمى لديهم العلاقات الايجابية والمهارت الاجتماعية فيما بينهم.

وهناك العديد من البحوث التى اهتمت بتنمية متعة التعلم وتحقيقها منها: بحث حسام مازن(٢٠١٥) الذى أكد على أهمية تحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمى أثناء تعلم العلوم وذلك عن طريق تصميم وتفعيل بيئات التعليم الإلكترونى الشخصى، ابتسام غانم(٢٠١٦) الذى هدف على التعرف على فاعلية أسلوب حل المشاكل لدى المتعلمين فى تحقيق المتعة والتشويق وتوصل إلى أن توظيف أسلوب حل المشاكل يجعل التعلم مشوقاً وممتعاً وفعالاً لأنه يتطلب توظيف قدرات المتعلم ومهاراته لانجاز مهمة محددة باستخدام الأنشطة التفاعلية الاجتماعية، Abykanova et al(2016) الذى اوصى بضرورة مراعاة الظروف التربوية والنفسية للطلاب أثناء تقديم الأنشطة التفاعلية الابداعية لنجاح التعلم، عاصم عمر(٢٠١٦) الذى توصل إلى أهمية تنمية الاستمتاع بتعلم العوم من خلال استراتيجية مقترحة قائمة على الانفوجرافيك، شرين خليل(٢٠١٨) الذى أكد على أهمية تنمية متعة التعلم لدى التلاميذ لأنها تزيد من دافعيتهم نحو التعلم وتؤهلهم للمشاركة الإيجابية الفعالة فى المهام التى توكل إليهم وذلك باستخدام برنامج تدريبى مقترح، محمود السيد، هالة أحمد(٢٠١٨) الذى هدف إلى تنمية متعة التعلم لدى معلمى العلوم حديثى التخرج من خلال برنامج مقترح باستخدام التعلم المعكوس، وبحث Suraji et al (2018) الذى أكد على ضرورة استخدام التعلم بالمتعة والفرح لتنمية المواطنة والقيم لدى الأطفال قبل المدرسة، وبحث Garcia(2019) الذى توصل إلى أن استخدام استراتيجيات التنمية تؤدى إلى زيادة العمليات التعاونية التفاعلية بين التلاميذ وتزيد من متعة التعلم لديهم وتعمل على بناء المواهب المختلفة، كما أوصى بحث سماح عيد (٢٠٢٠) بضرورة تحقيق متعة التعلم

لدى التلاميذ أثناء تدريس العلوم وذلك باستخدام المحطات التعليمية لما لها من دور كبير فى زيادة دافعيتهم للتعلم.

الشروط الواجب توافرها لتحقيق متعة التعلم لدى التلميذ

يشعر التلميذ بالمتعة الذهنية أثناء التعلم عندما يتوافر له:

التعلم النشط الذى يجعله مركز عملية التعلم ويكون التلميذ قلب الفصل الدراسى والتعلم، ويقوم المعلم بخلق فرص له للمشاركة بآرائه والسماع له، وجعل بيئة التعلم تتميز بالحرية وإعطاء التلميذ المرونة فى اختيار المهام التى يقوم بها. (Xiao & Kenan, 2018, 37-38)

التشجيع على العمل فى جو تعاونى ينمى لديه الحيوية والنشاط، وزيادة حجم التفاعلات بينه وبين المعلم وزملائه والمادة التعليمية لتنمية قدراته ومهاراته المختلفة، وتقديم المهام له فى شكل مشكلات ومواقف يسعى إلى حلها، وذلك عن طريق وضعه فى مواقف واقعية حيوية تتطلب منه توظيف معارفه ومهاراته لإنجاز المهام المحددة باستخدام الأنشطة التفاعلية الاجتماعية.(ابتسام غانم، ٢٠١٦، ٣٥-٣٦)

تطوير بيئة التعليم والتعلم وزيادة حيويتها وأنشطتها عن طريق ربط الأنشطة التعليمية بالمواقف اليومية، وتشجيع التلميذ على حل المشكلات بأكثر من طريقة غير مألوفة، مع إتاحة له الوقت المناسب للمناقشة والاستماع لما تم التوصل إليه. (أحمد الرفاعى، ٢٠١٤، ١٦٩)

استخدام التكنولوجيا فى التعليم عبر الأنشطة التفاعلية مثل مشاهدة الفيديوهات، تسجيل صوتى للنشاط، واستخدام الرسوم البيانية ثلاثية الأبعاد، مع توفير بيئة فيزيقية مريحة له أثناء التعلم. (Abykanova et al, 2016, 3336)

بيئة تعلم نشطة وممتعة يمارس فيها نشاطه بحرية، ومعلم عطوف مهتم بالعلم ويشجعه ويقدم له العون والمساعدة والتشجيع والدعم المناسب؛ مما يساعده على تنظيم بنيته المعرفية ويجعل تعلمه ذى معنى. (نهى السيد، نورا على، ٢٠١٥، ١٧٤)

وتضيف الباحثة أنه يجب أن تتوافر الشروط التالية فى الموقف التعليمى لكى يشعر التلميذ بالسعادة والمتعة أثناء التعلم مثل توافر معلم بشوش الوجه وملم بالمادة العلمية وعلى دراية بخصائص التلميذ النفسية والاجتماعية والعقلية والوجدانية، وينوع فى طرق التدريس التى يستخدمها لكى يكسبه مهارات ومعارف وجوانب وجدانية، ويعمل على ربط المادة العلمية بالواقع الذى يعيشه التلميذ، إدارة مدرسية قائمة على الديمقراطية والتعاون فيما بينها وبين جميع مكونات العملية التعليمية، الاهتمام بالأنشطة التعليمية التفاعلية التى تجعل التلميذ نشط وإيجابى مع توفير الوقت المناسب للأدائها وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل تلميذ، التنوع فى طرق التقويم لقياس جميع جوانب الشخصية المعرفية والمهارية والوجدانية.

أبعاد متعة التعلم

تناولت العديد من الأدبيات أبعاد متعة التعلم ومنها نهى السيد، نورا على (٢٠١٥، ١٧٧) الذى حددو الأبعاد الثلاثة التالية: ممارسة المتعلم حريته ونشاطه، طبيعة تعامل المعلم وحنو، ومدى تقديم تعلم ذو معنى ومغزى.

وتناولت شرين خليل (٢٠١٨، ١٢٩) الأبعاد التالية: طبيعة تعامل المعلم مع المتعلمين، دافعية المتعلم، تنظيم المحتوى التعليمى وتقديمه، والأنشطة التعليمية.

إقتصر محمود السيد، هالة أحمد (٢٠١٨، ٢٦) على الموضوعات المتعلمة، طريقة التعلم، والأنشطة التعليمية.

بينما حدد Xiao & Kenan(2018, 37) أبعاد متعة التعلم فى الأداءات المنتجة، واستراتيجيات التعلم.

ولخص Garcia(2019,65) متعة التعلم فى العمليات التفاعلية ، القدرة التنظيمية، وخلق المعرفة.

وحددت سماح عيد (٢٠٢٠، ١٦) أبعاد متعة التعلم فى أسلوب المعلم، دور المتعلم، الوسائل التعليمية، بيئة التعلم، ومحتوى التعلم.

وسوف يقتصر البحث الحالى على الأبعاد التالية. ممارسة التلميذ حريته ونشاطه، العمليات التفاعلية، القدرة التنظيمية، وخلق واكتساب المعرفة(تقديم تعلم ذو معنى ومعزى).

فتحقيق متعة لتعلم لدى التلاميذ يعتبر دافع قوى للتعلم لديهم؛ لأنه يزيد من نشاطهم وحيويتهم أثناء تعلم العلوم مما يؤدى إلى تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم العلوم، وشعورهم بالمتعة والرضا والحماس أثناء التعلم فيسهم فى زيادة مستوى التميز لديهم وينشط قدراتهم الذهنية، مما ينمى لديهم القدرة على التنظيم والإبداع ليصبحوا قادرين على الاستفادة مما تم تعلمه فى حل المشكلات بطرق غير تقليدية وتفسير الظواهر والأحداث العلمية التى تحدث حولهم مما يجعل التعلم ذو مغزى وممتع بالنسبة لهم.

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه أتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

أولاً: إعداد البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

تم إعداد البرنامج المقترح وضبطه وفقاً للخطوات التالية:

١- الإطلاع على قائمة معايير العلوم للجيل القادم"NGSS" لتلاميذ المرحلة الإعدادية التى تتضمن الأفكار المحورية المتخصصة فى المجالات الأربعة الأساسية

والتى تتضمن ٤٤ معياراً مقسماً على الأربع مجالات وتم ترجمتها كالتالى: ويوضح ذلك الجدول رقم (١)

جدول (١): قائمة معايير العلوم للجيل القادم " NGSS"الخاصة بالأفكار المحورية المتخصصة.

الأفكار المحورية المتخصصة	الموضوعات الرئيسة	عدد المعايير	الإجمالى
العلوم الفيزيائية	المادة وتفاعلاتها. الحركة والاستقرار: القوة وتفاعلاتها. الطاقة. الموجات وتطبيقاتها التكنولوجية فى نقل المعلومات.	٣ ٣ ٤ ٣	١٣
علوم الحياة	أعضاء الجسم: التركيب والوظيفة. النظام البيئى وتفاعلاته والطاقة والديناميكية. الوراثة: وتنوع الصفات. التطور البيولوجى: الوحدة والتنوع.	٤ ٤ ٢ ٤	١٤
علوم الأرض والفضاء	مكان الأرض فى الكون. أنظمة الأرض. الأرض والأنشطة البشرية.	٣ ٥ ٤	١٢
الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتهما العلمية	التصميم الهندسى. التكامل بين الهندسة والتكنولوجياوالعلوم والمجتمع.	٣ ٢	٥
الإجمالى			٤٤معيار

وتم الاقتصار على معيار علوم الأرض والفضاء وتم ترجمة تلك المجال بالتفصيل فى القائمة التالية ويوضح ذلك الجدول(٢):

جدول(٢): مواصفات مجال علوم الأرض والفضاء فى معايير العلوم للجيل القادم" NGSS"

الأفكار المحورية المتخصصة	الموضوعات الرئيسة	الموضوعات الفرعية	عدد المعايير
علوم الأرض والفضاء	مكان الأرض فى الكون.	١- الكون ونجومه. ٢- الأرض والنظام الشمسى. ٣- تاريخ كوكب الأرض.	٣
	أنظمة الأرض.	١- موارد وأنظمة الأرض. ٢- الصفائح التكتونية وتفاعلات النظام واسعة النطاق. ٣-أدوار المياه فى عمليات سطح الأرض. ٤- الطقس والمناخ. ٥- علم الأحياء.	٥
	الأرض والأنشطة البشرية	١- الموارد الطبيعية. ٢- الأخطار الطبيعية. ٣- الأنسان وأثره على الأنظمة الأرضية. ٤- التغيرات المناخية العالمية.	٤
الإجمالى			١٢معيار

٢- تم اختيار عنوان للبرنامج المقترح " أنظمة الأرض والأنشطة البشرية" وتحديد موضوعاتها وذلك للأسباب التالية:

- تتضمن على العديد من المفاهيم التى يحتاج إليها التلاميذ لمواصلة تعلمهم فى المراحل الدراسية المختلفة.
- تتيح موضوعات البرنامج الفرصة للتلاميذ للتفكير واستخدام عمليات البحث والتنقيب عن المعلومات.
- ترتبط الموضوعات بحياة التلاميذ مما يجعل تعلم العلوم ذات معنى، ويثير اهتمامتهم واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم مما قد تجلعهم يستمتعون بتعلم العلوم.
- يحتوى على معلومات تساعد التلاميذ على إدراك وفهم العلاقات بين أنظمة الأرض المختلفة وبين مجالات العلوم المختلفة.
- يشمل البرنامج على مفاهيم وقضايا متنوعة ترتبط بحياة التلاميذ وتمكنهم من إقتراح حلول متعددة لتلك القضايا بشكل تعاونى وفردى.

٣- تحديد موضوعات البرنامج المقترح بناء على قائمة معايير العلوم للجيل القادم والخطة الزمنية لتنفيذها التى استغرقت (٣٢) حصة، وتم تنظيم موضوعات البرنامج المقترح كما فى الجدول التالى.

جدول(٣) يوضح تنظيم الأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم فى البرنامج المقترح.

العنوان		
توقعات الأداء		
الممارسات العلمية والهندسية. تتضمن ٨ ممارسات	**الأفكار المحورية المتخصصة.** تشمل مجال علم الأرض والفضاء.	**المفاهيم العابرة أو المتقاطعة.** تتكون من ٧ مفاهيم.

٤- تحديد الهدف العام من البرنامج المقترح: تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم لتلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال دراسة البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم.

٥- تحديد توقعات الأداء للبرنامج: تم تحديد توقعات الأداء للتلاميذ وكل توقع تتشارك فيه الممارسات العلمية والهندسية والأفكار المحورية المتخصصة والمفاهيم العابرة، وقد روعى فيها مناسبتها لموضوعات البرنامج وتلاميذ المرحلة الإعدادية وتنوعها لتلائم الأنماط المختلفة للتلاميذ.

٦- تحديد استراتيجيات التدريس المناسبة للبرنامج المقترح: تنوعت استراتيجيات التدريس وفقاً لفلسفة وأهداف معايير العلوم للجيل القادم، وتم التركيز على الاستراتيجيات التى تركز على المتعلم وتهتم بتنمية التفكير مثل: العصف الذهنى، الحوار والمناقشة، التعلم التعاونى، حل المشكلات، فكر- زواج- شارك، الاستقصاء، التعلم القائم على المشروعات العلمية، والمدخل الجدلى التجريبى.

٧- تصميم الأنشطة التعليمية: فى ضوء توقعات الأداء للبرنامج والمحتوى العلمى تم تصميم العديد من الأنشطة التعليمية التى تزيد من دافعية التلاميذ للتعلم وتعتمد على إيجابيتهم وتفاعلهم وتجعلهم يمارسون الممارسات العلمية والهندسية الخاصة بمعايير العلوم للجيل القادم"NGSS" وتتمثل فى الأنشطة العملية والاستقصائية والبحثية.

٨- تحديد مصادر التعليم والتعلم: تم الاستعانة بمجموعة من الصور، المجسمات، الأشكال التخطيطية، الأفلام التعليمية، المخططات المعرفية، مكتبة المدرسة والموسوعات العلمية، بالإضافة إلى بعض المواقع الإلكترونية المرتبطة بموضوعات البرنامج.

٩- تحديد أساليب تقويم البرنامج: تم استخدام التقويم المستمر أثناء كل موضوع من موضوعات البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم، حيث استخدم أساليب التقويم المبدئى قبل كل موضوع للتعرف على الخبرات السابقة لدى التلاميذ، التقويم التكوينى المستمر أثناء تنفيذ البرنامج وقد روعت الباحثة تنوع أساليب التقويم المستخدمة منها الأساليب الشفهية والتحريرية والملاحظة أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية المختلفة، والتقويم الختامى فى نهاية كل موضوع؛ وذلك للتأكد من استيعاب التلاميذ للمعلومات المتضمنة والتمكن من استخدامها فى مواقف جديدة، كما تم استخدام ملف

الإنجاز لكل تلميذ لوضع كل ما قام به من أعمال وأنشطة تعليمية مختلفة ويقوم المعلم بتصحيح كل ملف إنجاز لكل تلميذ واختيار أفضل ملف إنجاز وتخصيص له مكافأة كحافز ودافع للتفوق والتميز.

١٠- تحديد مدى صلاحية البرنامج: بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للبرنامج المقترح تم عرضها على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول مدى شمول المحتوى للأبعاد الثلاثة لمعايير العلوم للجيل القادم، مدى تحقيق الأنشطة لمعايير العلوم للجيل القادم ومناسبتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية، مدى مناسبة مصادر التعليم والتعلم، ومدى مناسبة أساليب التقويم المستخدمة، الدقة العلمية والصحة اللغوية للبرنامج، وإبداء أى مقترحات، وتم تعديل البرنامج فى ضوء آراء السادة المحكمين وبذلك أصبح البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم فى صورته النهائية* [١]

ثانياً: إعداد دليل المعلم

قامت الباحثة بإعدا دليل المعلم لتدريس البرنامج المقترح "أنظمة الأرض والأنشطة البشرية" للاسترشاد به أثناء تدريسه، واشتمل على العناصر التالية: مقدمة الدليل، إبراز الفلسفة التى يقوم عليها الدليل "معايير العلوم للجيل القادم"، توقعات الأداء العامة للبرنامج، استراتيجيات التدريس المستخدمه، الأنشطة التعليمة ومصادر التعليم والتعلم، التوزيع الزمنى لتدريس موضوعات البرنامج، إرشادات للمعلم أثناء تنفيذ الموضوعات، والتخطيط لتدريس كل موضوع من موضوعات البرنامج والتى تتضمن الإجراءات التالية(عنوان الموضوع، المدة الزمنية، مكان التدريس، توقعات الأداء للتلاميذ،الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم المتقاطعة فى الموضوع، الأنشطة التعليمية ومصادر التعليم والتعلم، استراتيجية التدريس المستخدمة، التمهيد، خطوات

[١] *ملحق(١): البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم.

تنفيذ الموضوع وفقا لكل استراتيجية وتوضيح كيفية تنفيذ الأنشطة، والتقويم) مع تزويد المعلم بمجموعة من المراجع والمواقع الإلكترونية.

وقد تم ضبط الدليل بعرضه فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين بهدف التحقق من صلاحيته من حيث:- مدى صحة المعلومات العلمية، تناسق الدليل مع محتويات البرنامج المقترح، شمولية محتويات الدليل، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة فى ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبح الدليل فى صورته النهائية* [٢]صالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

ثالثاً: إعداد أدوات البحث:

١- اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم. ٢ - مقياس متعة التعلم فى العلوم.

وفيما يلى عرض لكيفية إعداد أدوات البحث:-

١- اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة.

مرت خطوات إعداد هذا الاختبار بالخطوات التالية:

أ-تحديد الهدف من الاختبار:- يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

ب- تحديد مهارات التفكير عالى الرتبة التى يقيسها الاختبار:- تم تحديد المهارات التالية: التنظيم، التساؤل الناقد، الاستنتاج، التفسير، صياغة التنبؤات، التطبيق، تحليل البيانات ونمذجتها، التركيب، وحل الأسئلة مفتوحة النهاية، وذلك لمناسبتها لطبيعة المرحلة العمرية، وآراء السادة المتخصصين، كما تم تحديد عدد مفردات كل مهارة بناء على الأهمية النسبية بالنسبة للآراء بعض المتخصصين فى المجال وكانت كالتالى مهارة التنظيم، التساؤل الناقد، الاستنتاج،

[٢] * ملحق(٢): دليل المعلم لتدريس البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم.

التفسير، والتركيب كل منهما ١٢٪، مهارة صياغة التنبؤات، التطبيق، تحليل البيانات ونمذجتها، وحل الأسئلة مفتوحة النهاية كل منهما ١٠٪، وتم قسمة كل مهارة على ٢ لكى يصبح كل أسئلة الاختبار ٥٠ سؤال يقس جميع المهارات السابقة.

ج- صياغة مفرادات الاختبار:- تم صياغة مفردات الاختبار بالنسبة لمهارة التنظيم على نمط استخراج الكلمة غير المناسبة وكتابة ما يربط بين باقى الكلمات، ومهارة التساؤل الناقد تم صياغتها على نمط دلل على صحة أو خطأ العبارت، بالنسبة لمهارات الاستنتاج، التفسير، صياغة التنبؤات، التطبيق، والتركيب على نمط الاختيار من متعدد ويتكون من مقدمة ويليها أربع بدائل، بينما مهارة تحليل البيانات ونمذجتها على هيئة أكمل المخطط، ومهارة حل الأسئلة مفتوحة النهاية تم صياغة أسئلة مفتوحة النهاية فى صورة مشكلات تتطلب إقتراح حلول متعددة.

د- طريقة تصحيح الاختبار:- بالنسبة لجميع مفردات الاختبار يتم أعطاء التلميذ درجة واحدة على كل إجابة صحيحة، ما عدا أسئلة مهارات حل المشكلة مفتوحة النهاية يتم إعطاء درجة على كل سبب علمى أو إقترح لحل المشكلة ولا يوجد لها درجة محددة مسبقاً.

ه- صدق الاختبار:- تم عرض الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم حول سلامة

مفردات الإختبار وصحة صياغته، ومدى مناسبته لتلاميذ الصف الثانى الاعدادى، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات على صياغة بعض المفردات، كما أن البدائل فى بعض المفردات غير متساوية فى الطول، وقد تم تعديل بعض المفردات والبدائل فى ضوء ما أبداه المحكمون من ملاحظات.

و- التجريب الاستطلاعى لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة- طبق الاختبار فى صورته الأولية على عينة مكونة من (٤٠) تلميذ بالصف الثانى الاعدادى بمدرسة كفر

عوض الله حجازى الإعدادية المشتركة بمركز الزقازيق- محافظة الشرقية وذلك بهدف تحديد:-

* زمن الاختبار: اتضح أن الزمن المناسب للاختبار لإجابة التلاميذ على جميع اسئلة الاختبار= (٦٠) دقيقة.

* ثبات الإختبار: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ ووجد أنه يساوى(٠,٩١) وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، كما تم حساب معامل الثبات لكل مهارة على حدة باستخدام معامل الفا كرونباخ فوجد أن مهارة التنظيم تساوى(٠,٨٩)، مهارة التساؤل الناقد تساوى(٠,٨٨)، مهارة الاستنتاج تساوى(٠,٩٠)، مهارة التفسير تساوى(٠,٩٢)، مهارة صياغة التنبؤات تساوى(٠,٨٨)، مهارة التطبيق تساوى(٠,٩١)، مهارة تحليل البيانات ونمذجتها تساوى (٠,٩٠)، مهارة التركيب تساوى (٠,٨٩)، ومهارة حل الأسئلة مفتوحة النهاية تساوى(٠,٩١).

* صدق الاتساق الداخلى للاختبار: تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة من مهارات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار، وتراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٣٨- ٠,٦٣) وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١، مما يدل على أن الاختبار يتصف بصدق الاتساق الداخلى. وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤)

معاملات الارتباط بين كل مهارة من مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم والاختبار ككل.

مهارات الاختبار	التنظيم	التساؤل الناقد.	الاستنتاج	التفسير	صياغة التنبؤات	التطبيق	تحليل البيانات ونمذجتها.	التركيب	حل الأسئلة مفتوحة النهاية.
معامل الارتباط	**٠,٥٧	**٠,٤٤	**٠,٦٣	**٠,٣٨	**٠,٤٩	**٠,٥٥	**٠,٥٢	**٠,٥٦	**٠,٥٨

و- الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة*: بلغ عدد أسئلة الاختبار فى صورته النهائية(٥٠) سؤالاً، والجدول(٥) يوضح مواصفات اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة.

جدول (٥) مواصفات اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم

مهارات التفكير عالى الرتبة	أرقام المفردات	عدد المفردات	الدرجة الكلية
١- التنظيم.	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦.	٦	٦
٢- التساؤل الناقد.	٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢.	٦	٦
٣- الاستنتاج.	١٤، ١٧، ٢٧، ٣٢، ٣٣، ٣٤.	٦	٦
٤- التفسير.	١٣، ١٨، ٢٣، ٢٤، ٣٩، ٤٠.	٦	٦
٥- صياغة التنبؤات.	١٥، ١٦، ٢٥، ٢٦، ٣٥.	٥	٥
٦- التطبيق.	٢١، ٢٢، ٢٨، ٣١، ٣٨.	٥	٥
٧- تحليل البيانات ونمذجتها.	٤١، ٤٢، ٤٣، ٤٤، ٤٥.	٥	٥
٨- التركيب.	١٩، ٢٠، ٢٩، ٣٠، ٣٦، ٣٧.	٦	٦
٩- حل الأسئلة مفتوحة النهاية.	٤٦، ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠.	٥	لا توجد درجة محددة
المجموع.		٥٠	

*ملحق(٣): اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم.

٢- **مقياس متعة التعلم فى العلوم:-** ولقد مرت عملية إعداد المقياس بالخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس: يستهدف قياس ما يمتلكه تلاميذ الصف الثانى الإعدادى من أبعاد متعة التعلم.

ب- تحديد الأبعاد المراد تنميتها: تم تحديد الأبعاد كالتالى: ممارسة التلميذ حريته ونشاطه، العمليات التفاعلية، القدرة التنظيمية، وخلق واكتساب المعرفة(تقديم تعلم ذو معنى ومعزى)، وذلك لمناسبتهم للمرحلة العمرية، وآراء السادة المتخصصين.

ج - صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس فى صورة مواقف يتعرض لها التلميذ ويلى كل منها ثلاثة بدائل كإجابات متدرجة للموقف تعبر عما يقوم التلميذ بأدائه بالفعل، كما روعى فى تلك المواقف ما يلى: قياسها للبعد التى تندرج تحته، تدرج بدائل كل موقف، سهولة الصياغة اللغوية للمواقف، التنوع فى المواقف، وتم صياغة تعليمات المقياس، وإعداد مفتاح التصحيح، وتكون المقياس فى صورته الأولية من (٣٤) موقف، وذلك بناء على متوسط الأهمية النسبية لكل بعد على حسب آراء المتخصصين

وكانت كالتالى بعدى ممارسة التلميذ حريته ونشاطه، والقدرة التنظيمة ٢٣٪، وبعدى العمليات التفاعلية، وخلق واكتساب المعرفة ٢٧٪ ، وتم قسمة كل بعد على ٣.

د- صدق المقياس: للتحقق من صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين وذلك للتعرف على آرائهم

حول مدى ملاءمة المقياس للعينة، ومدى مناسبة تعليماته ومواقفه، وقد أبدى المحكمون بعض الآراء فى عدد من المواقف، وقد تم التعديل فى ضوء هذه الآراء.

هـ- التجريب الاستطلاعى للمقياس: تم تطبيق المقياس على عينة مكونة من (٤٠) تلميذ بالصف الثانى الإعدادى بمدرسة كفر عوض الله حجازى الإعدادية المشتركة، وذلك بهدف تحديد ما يلى:

* زمن الإجابة على المقياس: تم حساب الزمن المناسب للاجابة على مواقف المقياس =(٣٥) دقيقة.

* ثبات. المقياس: بلغ معامل الثبات بإستخدام معامل ألفا كرونباخ **(٠,٨٦)**، كما تم حساب معامل ثبات الأبعاد الفرعية للمقياس: ممارسة التلميذ حريته ونشاطه =(٠,٨٧)، العمليات التفاعلية =(٠,٨٨)، القدرة التنظيمية=(٠,٨٤)، وخلق واكتساب المعرفة= (٠,٨٦) مما يدل على أن للمقياس درجة عالية من الثبات.

* صدق الاتساق الداخلى للمقياس: تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وتراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٤٥- ٠,٦١) وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١، مما يدل على أن المقياس يتصف بصدق الاتساق الداخلى. ويوضح ذلك جدول (٦).

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد متعة التعلم فى العلوم والمقياس ككل.

أبعاد المقياس	ممارسة التلميذ حريته ونشاطه	العمليات التفاعلية	القدرة التنظيمية	وخلق واكتساب المعرفة
معامل الارتباط	**٠,٦١	**٠,٥٨	**٠,٤٥	**٠,٥٠

و- الصورة النهائية للمقياس*: بلغ عدد مواقف المقياس (٣٤) موقف موزعة على الابعاد الفرعية، وأعطيت ثلاث درجات لكل موقف على حسب الاستجابة التى يمارسها التلميذ، وبالتالى تصبح الدرجة النهائية للمقياس (١٠٢) درجة والدرجة الصغرى (٣٤) درجة، والجدول(٧) يوضح مواصفات المقياس.

جدول(٧)

مواصفات مقياس متعة التعلم فى العلوم

أبعاد متعة التعلم	أرقام المواقف	عدد المواقف	الدرجة العظمى
ممارسة التلميذ حريته ونشاطه.	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨.	٨	٢٤
العمليات التفاعلية.	١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦.	٩	٢٧
القدرة التنظيمية.	٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤.	٨	٢٤
خلق واكتساب المعرفة.	٩، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧.	٩	٢٧
الإجمالى		٣٤ موقف	١٠٢ درجة

رابعاً : التصميم التجريبى للبحث

١- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة تجريبية من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة العصلوجى الإعدادية المشتركة مركز الزقازيق محافظة الشرقية وتم اختيار فصل ١٠/٢ وأصبح مجموعة البحث = ٤٢ تلميذاً.

٢- التطبيق القبلى لأدوات البحث: تم التطبيق قبلياً لاداوات البحث المتمثلة فى:- اختبار مهارات التفكير عالى الرتبة، ومقياس متعة التعلم فى العلوم، وذلك فى بداية الفصل الدراسى الثانى عام ٢٠١٩-٢٠٢٠م.

---

*ملحق(٤):مقياس متعة التعلم فى العلوم

٣- تنفيذ تجربة البحث: تم تدريس البرنامج المقترح للمجموعة التجريبية واستغرق تنفيذها (٣٢) حصة.

٤- التطبيق البعدى لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج المقترح قامت الباحثة بالتطبيق البعدى لأدوات البحث، وتم بعد ذلك التصحيح ورصد الدرجات.

خامساً: التحقق من صحة الفروض ومناقشة النتائج

قامت الباحثة باختبار صحة الفروض التالية:

١- اختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم ككل وفى مهاراته الفرعية كل على حدة لصالح التطبيق البعدى.

وذلك بحساب **قيم (ت) وحجم التأثير** لدلالة الفرق بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى والبعدى للاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة فى العلوم ككل وفى مهاراته الفرعية كل على حدة، ويوضح ذلك جدول(٨)

جدول (٨)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة ككل وفى مهاراته الفرعية كل على حدة وحجم التأثير.

المهارة	الدرجة النهائية	التطبيق القبلى ن=٤٢		التطبيق البعدى ن=٤٢		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التأثير
		م١	ع١	م٢	ع٢			
التنظيم	٦	١,٨٦	١,١٣	٤,٨٣	٠,٩٦	١١,٦٢**	٣,٦٣	كبير
التساؤل الذاتى.	٥	١,٥٩	١,٠٣	٥,١٤	٠,٨٩	١٧,٥٤**	٥,٤٨	كبير
الاستنتاج.	٦	١,٦٢	٠,٩١	٤,٧٦	٠,٩٥	١٤,٤٨**	٤,٥٢	كبير
التفسير	٦	١,٥٥	١,٠٤	٤,٩٠	٠,٩٨	١٣,٨٢**	٤,٣٢	كبير
صياغة التنبؤات.	٥	١,٤١	٠,٧٦	٤,١٦	٠,٩٠	١٧,٧٦**	٥,٥٥	كبير
التطبيق	٥	١,٢٩	٠,٧٧	٤,٠٩	٠,٩٠	١٥,٧٩**	٤,٩٣	كبير
تحليل البيانات ونمذجتها.	٥	١,٨٨	٣,٤١	٣,٩٥	١,٠٣	٣,٤٦**	١,٠٨	كبير
التركيب.	٦	١,٥٠	١,٠١	٥,٠٢	٠,٩٤	١٥,٧٣**	٤,٩١	كبير
حل الاسئلة مفتوحة النهاية.	غير محددة	٩,٠٧	٣,٧١	٣٥,٣٠	٥,٣٨	٢٤,٠٧**	٧,٥٢	كبير
الاختبار ككل		٢١,٧٦	٥,٥٤	٧٢,١٩	٥,٩٢	٣٥,٢٩**	١١,٠٢	كبير

ويتضح من جدول (٨): ارتفاع متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى للاختبار مهارات التفكير عالى الرتبة ككل وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة "ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (١,٠٨-١١,٠٢) وتعتبر قيمة كبيرة جداً، مما يدل على فاعلية البرنامج فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة.

كما تم حساب قوة تأثير (w2) للبرنامج المقترح على تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة من خلال معادلة (فؤاد أبو حطب،أمال صادق،١٩٩١، ٤٤٠-٤٤٣) فوجد أنها تساوى (٠,٩٤) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وهذا يعنى أن البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS " ذا فاعلية فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

وبالتالى يتم قبول الفرض الأول: ويرجع ذلك إلى أن البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم يضم العديد من الموضوعات المترابطة التى تهتم بمجال علوم الأرض والفضاء والتى تهتم بالربط بين الممارسات العلمية والتكنولوجية والأفكار العابرة أو الشاملة مما ينمى لدى التلاميذ مهارة التنظيم والتساؤل الذاتى، كما أن البرنامج يهتم بتحديد توقعات الأداء لدى التلاميذ والتى تظهر العلاقة بين العلوم الأساسية ومجالات الهندسة والتكنولوجية مما يشجع التلاميذ على الاستنتاج والتطبيق، يتضمن البرنامج العديد من المفاهيم التى يحتاج إليها التلاميذ لمواصلة تعلمهم مما شجعهم على التفسير وصياغة التنبؤات، تتيح موضوعات البرنامج الفرصة للتلاميذ للتفكير واستخدام عمليات البحث والتنقيب عن المعلومات مما يزيد من قدرتهم على التطبيق وتحليل البيانات ونمذجتها، يحتوى البرنامج على معلومات تساعد التلاميذ على إدراك وفهم العلاقات بين أنظمة الأرض المختلفة وبين مجالات العلوم المختلفة مما ينمى لديهم مهارة التركيب والتنظيم، يشمل البرنامج على مفاهيم وقضايا متنوعة ترتبط بحياة التلاميذ

وتمكنهم من إقتراح حلول متعددة لتلك القضايا بشكل تعاونى وفردى مما ينمى لديهم مهارة حل الأسئلة مفتوحة النهاية، البرنامج يستخدم استراتيجيات تدريس تركز على نشاط التلاميذ وتعمل على تنمية مهارات التفكير لديهم مما قد ينمى لديهم مهارات التفكير عالى الرتبة، يضم البرنامج العديد من الأنشطة التعليمية التى تعتمد على نشاط التلاميذ وإيجابيتهم وجعلهم كالعلماء فى التوصل إلى المعلومات بأنفسهم مما ينمى لديهم مهارة التنظيم والتساؤل الناقد والاستنتاج والتفسير، يهتم البرنامج ببيئة التعلم القائمة على الحوار والنقاش والجدل العلمى مما يساعد التلاميذ على حل الأسئلة مفتوحة النهاية وإقتراح العديد من الحلول للمشكلات والقضايا المتضمنه، كما أن البرنامج يهتم بأساليب التقويم وأنواعه المختلفة مما يؤدى إلى تنمية مهارة التطبيق وتحليل البيانات ونمذجتها، كما يهتم بملف الإنجاز لكل تلميذ ويعطى مكافأت مادية إلى أفضل ملف إنجاز مما يحفز التلاميذ على البحث والاستقصاء وينمى لديهم مهارات التفكير عالى الرتبة، **وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من:** (حسين على،٢٠١٢)، (منار حسين، ٢٠١٥)، (Saido et al, 2015)، (Yee et al, 2015)، (رانيا محمد، ٢٠١٦)، (شيماء أحمد، ٢٠١٧)،(منذر العباسى، ٢٠١٨)،(Navhiappan et al, 2018)، (Mitana et al, 2018)،(السعدى السعدى، ٢٠١٩)، (Ichsan et al, 2019)،(De Jager, 2019)، (Kim et al, 2020).

٢- اختبار صحة الفرض الثانى والذى ينص على أنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس متعة التعلم فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حده لصالح التطبيق البعدى.

وذلك بحساب **قيم (ت)** وحجم التأثير لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس متعة التعلم فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حدة، ويوضح ذلك جدول (٩).

جدول (٩)

قيمة " ت " ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات التلاميذ في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس متعة التعلم ككل وفى أبعاده الفرعية كل على حدة وحجم التأثير.

البعد	الدرجة النهائية	التطبيق القبلى ن=٤٢		التطبيق البعدى ن=٤٢		قيمة ت ودلالتها	d	حجم التاثير
		م١	ع١	م٢	ع٢			
ممارسة التلميذ حريته ونشاطه.	٨	١١,٨١	٢,٨٢	٢٠,٥٢	٢,٢٧	١٦,٥٣**	٥,١٦	كبير
العمليات التفاعلية.	٩	١٣,٥٩	٣,١٩	٢٣,٤٥	٢,٧٤	١٦,٢٣**	٥,٠٧	كبير
القدرة التنظيمية.	٨	١٢,١٩	٢,٨٤	٢١,١٩	٢	١٥,٩٢**	٤,٩٧	كبير
خلق واكتساب المعرفة	٩	١٣,٩٧	٣,٠٤	٢٣,٣١	٢,٧٤	١٥,٥٣**	٤,٨٥	كبير
المقياس ككل	١٠٢	٥١,٥٧	٥,٦٥	٨٨,٤٧	٣,٩٠	٣٤,٩٧**	١٠,٩٢	كبير

ونلاحظ من جدول (٨) ما يلى: ارتفاع متوسطات درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى لمقياس متعة التعلم فى العلوم ككل وفى أبعاده الفرعية عن متوسطات درجاتهم فى التطبيق القبلى، قيمة " ت" المحسوبة دالة عند مستوى دلالة ٠,٠١، وارتفاع قيمة (d) فتتراوح ما بين (٤,٨٥-١٠,٩٢) وتعتبر قيمة كبيرة جداً، وبحساب النسبة المئوية لمتوسطات درجات التلاميذ فى التطبيق البعدى للمقياس وجد أنها ٨٦,٧٤٪ وهى نسبة مرتفعة مما يدل على فاعلية البرنامج فى تنمية متعة التعلم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

كما تم حساب قوة تأثير (w2) البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم على تنمية متعة التعلم فى العلوم فوجد أنها تساوى (٠,٩٤) مما يدل على قوة تأثير كبيرة، وهذا يعنى أن البرنامج ذا فاعلية فى تنمية متعة التعلم فى العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى.

وبالتالى يتم قبول الفرض الثانى: ويرجع ذلك إلى أن البرنامج المقترح القائم على معايير العلوم للجيل القادم يقدم مادة علمية بطريقة مشوقة وجذابة مما يزيد رغبة التلاميذ فى التعلم، يهتم البرنامج بالأنشطة التعليمية التى تجعل التلاميذ يتوصلون إلى المعرفة

بأنفسهم مما ينمى لديهم الرغبة فى ممارسة التلميذ حريته ونشاطه، البرنامج يهتم باستراتيجيات التدريس التى تجعل التلاميذ قادرين على الاستمرار فى طلب العلم مما يزيد من قدرتهم على خلق واكتساب المعرفة، ويهتم ببيئات التعلم المختلفة سواء التعلم الذاتى أو التعاونى مما ينمى القدرة على العمليات التفاعلية مثل التعاون والتفاعل والتنافس وتحمل المسئولية، كما أنه يجعل التلاميذ يتوصلون إلى المعرفة بأنفسهم من مصادر متعددة مما يزيد قدراتهم التنظيمية وخلق وإكتساب المعرفة، ويهتم البرنامج بأساليب التقويم المختلفة ويركز على ملف الإنجاز لكل تلميذ ويعطى مكافأت لأفضل ملف إنجاز مما ينمى القدرة التنظيمية وممارسة التلميذ حريته ونشاطه، ترتبط الموضوعات بحياة التلاميذ مما يجعل تعلم العلوم ذات معنى، ويثير اهتمامتهم واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم مما تجلعهم يستمتعون بتعلم العلوم، **وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بحوث كل من**:- حسام الدين مازن، ٢٠١٥)، (نهى السيد، نورا على، ٢٠١٥)، (Al-shara, 2015)، (ابتسام غانم، ٢٠١٦)، (عاصم عمر، ٢٠١٦)،(Abykanova et al,2016)، (شرين خليل، ٢٠١٨) (Prasetyo & Sunardi, 2018)، (Suraji et al, 2018)، (Garcia, 2019)، (سماح عيد، ٢٠٢٠).

التوصيات:

فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

١- ضرورة تضمين معايير العلوم للجيل القادم فى المناهج من K-12 .
٢- عقد الندوات للمعلمين والموجهين في مجال تدريس العلوم للتعرف على معايير العلوم للجيل القادم.
٣- ضرورة الاهتمام بتدريب التلاميذ على مهارات التفكير عالى الرتبة من خلال تبنى نماذج واستراتيجيات تدريسية حديثة.
٤- ضرورة تنمية متعة التعلم لدى التلاميذ من خلال دراسة مادة العلوم من خلال نماذج واستراتيجيات حديثة.
٥- ضرورة العمل على تدريب التلاميذ نحو استخدام الممارسات العلمية والهندسية فى دراستهم.
٦- تدريب التلاميذ من خلال مناهج العلوم على تقديم أنشطة بحثية متنوعة وأفكار لمشروعات علمية.

المقترحات:

في ضوء نتائج البحث الحالى تقترح الباحثة إجراء:

١- بناء برامج تعليمية مماثلة وفقا لمعايير العلوم للجيل القادم لتنمية مخرجات تعلم أخرى مثل:الجدل العلمى، التفكير التأملى، التفكير التوليدى، وحب الاستطلاع.

٢- تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفقا لمعايير العلوم للجيل القادم.

٣- دراسة تقويمية لمدى تناول معايير العلوم للجيل القادم خلال مناهج العلوم بالمراحل المختلفة.

٤- برنامج لتدريب المعلمين أثناء الخدمة على مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم فى العلوم.

٥- دراسة تكشف عن توظيف برامج آخرى لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة التعلم فى العلوم.

٦- دراسة تشخيصية لأوجه القصور التى تعوق تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومتعة تعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية مما قد يسهم بشكل فعُّال في وضع التصورات المناسبة للتغلب عليها.

المراجع

ابتسام غانم (٢٠١٦): اسلوب حل المشاكل وفعاليته فى تحقيق المتعة والتشويق لدى المتعلمين، *مجلة دراسات وأبحاث*، جامعة الجلفة،٨(٢٣)، ٢٧-٣٨.

أحمد محمد رجائى الرفاعى(٢٠١٤): الحل السحرى لمشكلات تعليم الرياضيات: بث روح متعة التعلم، *المؤتمر العلمى الثالث والعشرون للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان: تطوير المناهج رؤى وتوجهات*، المنعقد فى القاهرة، أغسطس، ١٥٤-١٧٢.

إيهاب أحمد محمد مختار (٢٠١٩): فاعلية برنامج تعليمى قائم على تكنولوجيا النانو كمتطلب للتوجه نحو عصر الثورة الصناعية الرابعة فى تنمية نزعات التفكير الابتكارى ومهارات التفكير عالى الرتبة فى الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، *مجلة التربية العلمية*، ٢٢(١١)، ٥٩-١١٧.

بدرية محمد محمد حسانين (٢٠١٦): معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards، *المجلة التربوية*، كلية التربية بسوهاج، ١(٤٦)، ٣٩٧-٤٤٠.

تهانى العبوس، سميرة الواشدة، محمد الخوالدة (٢٠١٩): أثر برنامج تدريبى مستند إلى معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) فى تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لمعلمى العلوم فى الأردن، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، ٦٤(٢)،١٨٧،٢-٢٠٣.

حسام الدين محمد مازن (٢٠١٥): تصميم وتفعيل بيئات التعليم الالكترونى الشخصى فى التربية العلمية لتحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمى، *المؤتمر العلمى السابع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان: التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية*، المنعقد فى القاهرة، أغسطس، ٢٣-٥٩.

حسن حسين زيتون(٢٠٠٨): *تنمية مهارات التفكير: رؤية إشراقية فى تطوير الذات*، الرياض، الدار الصولتية للنشر والتوزيع.

حسين عباس حسين على(٢٠١٢): استراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير فى تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التأملى ومهارات التفكير عالى الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، *مجلة التربية العلمية*، ١٥(٤)، ١-٦٤.

رانيا محمد ابراهيم محمد (٢٠١٦): استخدام نظرية المخططات العقلية فى تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصرى والتفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة دراسات فى المناهج وطرق تدريس*، (٢١٧)، ١٦-٦٢.

سحر محمد يوسف عز الدين(٢٠١٨): أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية فى العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية، *مجلة التربية العلمية*، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٧.

السعدى الغول السعدى (٢٠١٩): برنامج إثرائى قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والحس العلمى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٢)، ١-٦١.

سماح محمد أحمد عيد (٢٠٢٠): استخدام المحطات التعليمية فى تدريس العلوم لتنمية التفكير البصرى ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة التربية العلمية*، ٢٣(٤)، ١-٤٣.

شرين السيد ابراهيم محمد خليل(٢٠١٨): فاعلية برنامج تدريبى مقترح فى تنمية بعض مهارات البحث العلمى ومتعة التعلم لدى التلاميذ بالمركز الاستكشافى للعلوم والتكنولوجيا، *مجلة التربية العلمية*، ٢١(٣)، ١٢٣-١٦٠.

شيماء أحمد محمد أحمد (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتياً فى العلوم لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة ومهارات التنظيم الذاتى لدى طالبات المرحلة الإعدادية، *مجلة التربية العلمية*، ٢٠(١)، ٢٥١-٢٩٥.

عاصم محمد ابراهيم عمر(٢٠١٦): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الانفواجرافيك فى اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائى، *مجلة التربية العلمية*، ١٩(٤)، ٢٠٧-٢٦٨.

عاصم محمد إبراهيم محمد (٢٠١٧): تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، *مجلة التربية العلمية*، ٢٠(١٢)، ١٣٧-١٨٢ .

عبير عامل خلف أهل (٢٠١٩): مدى تضمين محتوى كتب العلوم والحياة للمرحلة الأساسية فى فلسطين لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS، *متطلب تكميلى للحصول على درجة الماجستير*، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

عدنان العتوم، عبد الناصر الجراح، موفق بشارة (٢٠٠٧): *تنمية مهارات التفكير- نماذج نظرية وتطبيقات عملية*، الأردن، عُمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عصام محمد عبد القادر سيد(٢٠١٩): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تعدد أنماط التعزيز فى تنمية التحصيل الدراسى ومهارات التفكير عالى الرتبة فى الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوى الأزهرى، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، ٣٥(٣)، ٥٣٠-٤٩٠.

غازى بن صلاح بن هليل المطرفى(٢٠١٩): أثر برنامج قائم على مشروع SFAA 2016 فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠(٢)، ١٥-٨١.

غازى رواقة، أمل المومنى (٢٠١٦): اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم لتصميم محتوى فى الوراثة لطلبة الصف الثامن فى الأردن، *المجلة الأردنية فى العلوم التربوية*، ١٢(٤)، ٤٥٥-٤٦٧.

غالب بن عبدالله العتيبى، جبر بن محمد الجبر (٢٠١٧): مدى تضمين معايير "NGSS" فى وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية، *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ١-١٦.

فؤاد أبو حطب، آمال صادق(١٩٩١): *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائى فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

ماجد بن عواد عيد العوفى (٢٠٢٠): مدى تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم، *المجلة العربية للنشر العلمى*، (١٨)، ١٨٠-٢٠٩.

محرم يحيى محمد محمد عفيفى (٢٠١٩): برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتدريب معلمى العلوم بالمرحلة الإعدادية على استخدام ممارسات العلوم والهندسة (SEPS) أثناء تدريس العلوم، *المجلة التربوية*، (٦٨)، ٩٧-١٦٣.

محمد رمضان عبد الحميد الطنطاوى، شيماء عبد السلام عبد السلام سليم(٢٠١٧): استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكلتيى التربية والتربية النوعية، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها، ٢٨(١١١)، ٣٧٤-٤٢٦.

محمد سيد محمد عبد اللطيف، ميرفت عزمى زكى عبد الجواد (٢٠٢٠): نمذجة العلاقات بين عادات العقل ومهارات حل المشكلات والتفكير عالى الرتبة والصلابة النفسية لطلاب الجامعة، *المجلة التربوية*، (٧٤)، ٥٨٧-٦٥٣.

محمود رمضان عزام السيد، هالة اسماعيل محمد أحمد(٢٠١٨): فعالية برنامج مقترح باستخدام التعلم المعكوس لتدريس بعض الموضوعات العلمية المستحدثة فى اكتساب معلمى العلوم حديثى التخرج المفاهيم العلمية وتنمية المهارات الحياتية ومتعة التعلم، *مجلة التربية العلمية*، ٢١(٦)، ١٢١-١٦٣.

منار أحمد محمود محمد حسين (٢٠١٥): فعالية استخدام مدخل الدمج لتدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة القراءة والمعرفة*، (١٦٨)، ٢٦٥-٢٧٩.

منذر مبدر عبد الكريم العباسى(٢٠١٨): فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائرى فى اكتساب المفاهيم الكيميائية والتفكير عالى الرتبة عند طلاب الصف الثانى المتوسط، *Route Education and Social Science Journal*, 5(3), 66-98.

منى بنت حميد السبيعى (٢٠١٨): تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS ورؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، *مجلة كلية التربية ببنها*، ٢(١١٥)، ١٨٦-٢١٦.

نضال الأحمد، مها البقمى (٢٠١٧): تحليل محتوى كتب الفيزياء فى المملكة العربية السعودية فى ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، *المجلة الأردنية فى العلوم التربوية*، ١٣(٣)، ٣٠٩-٣٢٦.

نهى يوسف السيد، نورا مصلحى على (٢٠١٥): استراتيجية مقترحة فى تدريس الاقتصاد المنزلى لتنمية عمليات العلم وكفاءة الذات المدركة وتحقيق متعة التعلم لدى تلميذات المرحلة الإعدادية، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢١(٤)، ١٥٦-٢١٠.

هناء عبد العزيز عيسى، رانيا عادل سلامة راغب (٢٠١٧): رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم "NGSS" ، *مجلة التربية العلمية*، ٢٠(٨)، ١٠٩-١٦٢.

وفاء بنت محمد الزبيعان، عبير بنت سالم آل حمامه (٢٠١٧): تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول متوسط فى المملكة العربية السعودية فى ضوء معايير (NGSS)، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٦(١١)، ٩٤-١٠٨.

ياسر بيومى أحمد عبده (٢٠٠٨): فعالية استراتيجيات نظرية تريز فى تدريس العلوم فى تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائى، *مجلة دراسات فى المناهج وطرق تدريس*، (١٣٨)، ١٦٦-٢٠٣.

Abykanovaa, B. ; Bilyalovaa,Z. ; Makhatovaa,V. ; Idrissova, S. & and Samal Nugumanova, S. (2016): Psychological and pedagogic conditions of activating creative activity in students for successful learning, *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(10), 3333-3343.

Al-Shara, I. (2015): Learning and Teaching between Enjoyment and Boredom as Realized by the Students: A Survey from the Educational Field, *European Scientific Journal*, 11(19), 146-168.

Brownstein, E.& Horvath, L. (2016): Next Generation Science Standards and edTPA: Evidence of Science and Engineering Practices, *Electronic Journal of Science Education***,** 20(4), 44-62.

Calmer, J. (2019): Teaching Physics within A Next Generation Science Standards Perspective, *Pedagogical Research*, 4(4), 1-6.

de Jager, T. (2019): , Impact of E Portfolios on Science student-teachers' reflective meta cognitive learning and the development of higher-order thinking skills, *Journal of University Teaching & Learning Practice,* 16(3), 1-15.

Ford, M. (2015): Educational Implications of Choosing Practice to Describe Science in the Next Generation Science Standards, *Science Education*, 99(6), 1041-1048.

Garcia, B. (2019): Leading the Development of Strategies to Rekindle the Joy of Learning and Build Resilience, *International Journal of Teacher Leadership*, 10(1), 65-75.

Holland, C. (2020): The Implementation of the Next Generation Science Standards and the Tumultuous Fight to Implement Climate Change Awareness in Science Curricula, *Journal of Educational Research and Practice,* 29(1), 35-52.

Huff, K. & Yager, R. (2016): The Four Strands of Science Learning and the Next Generation Science Standards, *Science Scope*, 40(2), 10-13.

Husamah; Fatmawati, D.& Setyawan, D.(2018): OIDDE Learning Model: Improving Higher Order Thinking Skills of Biology Teacher Candidates, *International Journal of Instruction*, 11(2), 249-264.

Ichsan, I.; Sigit, D.; Miarsyah, M. ; Ali, A.; Arif, W.& Prayitno, T.(2019): HOTS-AEP: Higher Order Thinking Skills from Elementary to Master Students in Environmental Learning, *European Journal of Educational Research***,** 8(4), 935-942.

Istiyono, E.; Dwandaru, W.; Setiawan, R. & Megawati, I. (2019**):** Developing of Computerized Adaptive Testing to Measure Physics Higher Order Thinking Skills of Senior High School Students and its Feasibility of Use, *European Journal of Educational Research,* 9(1), 91 - 101.

Kawasaki, N. (2015): Examining Teachers' Goals and Classroom instruction around the Science and Engineering Practices in the Next Generation Science Standards, PhD, https://escholarship.org/content/qt1pb267r.pdf.

Kaya, E.; Newley, A.; Deniz, H.; Yesilyurt, E.& Newley, P.(2017): Introducing Engineering Design to A Science Teaching Methods Course through Educational Robotics and Exploring Changes in

Views of Preserves Elementary Teachers, *Journal of College Science Teaching*, 47(2), 66-75.

Kim, H.; Yi, P. & Hong, J. (2020): Students' Academic Use of Mobile Technology and Higher-Order Thinking Skills: The Role of Active Engagement, *Education Sciences*, 10(47), 1-15.

Meals, A. & Washburn, S. (2015): Achieving Next Generation Science Standard through Agricultural Contexts: A Delphi Study of Outdoor Education Experts, *Journal of Agricultural Education*, 56(4), 1-16.

Mitana, J. ; Muwagga, A.& Ssempala, C. (2018): Assessment of higher order thinking skills: A case of Uganda Primary Leaving Examinations, *African Educational Research Journal***,** 6(4), 240-249.

Nachiappan, S. ; Damahuri, A. & Ganaprakasam, C. (2018): Application of Higher Order Thinking Skills (HOTS) in Teaching and Learning through Communication Component and Spiritual, Attitudes and Values Component in Preschool, *International Journal of Early Childhood Education Care,* 7, 24-32.

National Research Council (2015): *Guide to Implementing the Next Generation Science*

Standards, Washington, the National Academies Press.

National Research Council NRC (2013): *Next Generation Science Standards: for States by States*, Washington, the National Academies Press.

Nelson, S. & Allen, P. (2017): Time to Change: Embedding Literacy into the 5E while Addressing the Principles of the Next Generation Science Standards, *Science& Children*, 55(3), 80-87.

Nilsen, K. ; Iveiand, A. ; Britton, T. ; Tyler, B. & Arnett, E. (2019): Environmental Instruction Catalyzes Standards- Based Science Teaching, How Environmental Literacy Aids Implementation of the NGSS*, Evaluation Report#9*, 1-41.

NWEA EXTERNAL FAQ: Measures of Academic Progress (MAP) Science for use with Next Generation Science Standards (NGSS) assessments are available for the 2016–17 school year. These new assessments measure student growth toward understanding of the multidimensional NGSS performance expectations, 1-7.

Prasetyo, A. & Sunardi, N. (2018): Fun and Play Learning Model for Children with Special Needs, *the2nd International of Technology, Education and Social Science (ICTESS)*, 218-224.

Rachmawati, E. ; Prodjosantoso, A. & Wilujeng, I. (2019): Next Generation Science Standard in Science

Learning to Improve Study Practice Skills, *International Journal of Instruction*, 12(1), 299-310.

Ramadhan, S.; Mardapi, D.; Kun, Z.& Utomo, H. (2019): Development of an Instrument to Measure the Higher Order Thinking Skill in Physics, *European Journal of Educational Research***,** 8(3), 743 - 751.

Richman, L. ; Haines, S. & Fello, S.(2019): Collaborative Professional Development Focused on Promoting Effective Implementation of the Next Generation Science Standards, *Science Education International*, 30(3), 200-208.

Rommel, R. & Hermann, S.(2013): Integrating Science and Engineering Practices in an Inquiry-Based Lesson on Wind-Powered Cars, *Science Scope*, 36(6), 54-60.

Saido, G. ; Siraj, S. ; Nordin, A. & Amedy, O.(2015): Higher Order Thinking Skills among Secondary School Students in Science Learning, *the Malaysian online Journal of Educational Science*, 3(3), 13-20.

Sargianis, K.; Cunningham, M. & Lachapelle, P.(2013): Engineer it, Learn it, Science and Engineering practices in Action, *Science & Children*, 51(3), 70-76.

Shukla, D.& Dungsungnoen, P. (2016): Student's Perceived Level and Teachers' Teaching Strategies of Higher Order Thinking Skills; A Study on Higher Educational Institutions in Thailand, *Journal of Education and Practice*, 7(12), 211-219.

Smith, V. & Darvas, J. (2017): Encouraging Student Autonomy through Higher Order Thinking Skills, *Journal of Instructional Research*, 6, 29-34.

Suraji, S. ; Ahmed, R. ; Awang, M. ; Mamat, N. & Seman, A. (2018): Fun Learning Approaches in Enhancing Patriotism Values among Preschool Children, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(8), 152-158.

Tanujaya1, B. ; Mumu1, J. & Margono, G. (2017): The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction, *International Education Studies*, 10(11), 78-85.

Varutharaju, E. & Ratnavadivel, N. (2014): Enhancing Higher Order Thinking Skills through Clinical Simulation, *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 11 , 75-100.

Wilson, C.& Bintz, J.(2014): Teacher Effectiveness Webinar Series Science Education and Teacher Effectiveness: Implications of the Next Generation Science Standards (NGSS), *REL. MID-ATLANTIC*, Bridge Events and Webinars Supporting Education through Research,(4) , 1-9.

Wilson, D. & Narasuman, S.(2020): Investigating Teachers' Implementation and Strategies on Higher Order Thinking Skills in School Based Assessment Instruments, *Asian Journal of University Education (AJUE)* , 16(1), 70-48.

Xiao, K. & Kenan, F. (2018): Igniting the Joy of Learning Mathematics*, amt*, 74(3), 34-40.

Yee, M.; Yunos, J.; Othman, w.; Hassan, R.; Tee, T.; & Mohamed, M.(2015): Disparity of learning styles and higher order thinking skills among technical student, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (204),143-152.